

307 696

32
1987

MAGYAR Tudomány

A TARTALOMBÓL:

A védekező társadalom

*

Megint aktuális az atomburok fizikája?

*

Társadalomtudomány és társadalomalakítás

*

Méltó környezethez — méltó eszközök

*

Az új Magyar Nagylexikon kiadása

*

Beszélgetés Issekutz Béláról

1

1987

Akadémiai Kiadó, Budapest

MAGYAR Tudomány

A Magyar Tudományos Akadémia Értesítője
XCIV. kötet — Új folyam XXXII. kötet 1. szám
1987. január

✱

FŐSZERKESZTŐ

Straub F. Brunó

✱

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

Beck Mihály, Berényi Dénes, Eörsi Gyula, Ferge Zsuzsa, Herman József,
Hermann István, Jermy Tibor, Martos Ferenc, Nyers Rezső, Ránki György,
Stefanovits Pál, Vámos Tibor, Vizi E. Szilveszter

✱

SZERKESZTŐK

Alpár László, Csató Éva, Kárteszi Mihály,
Rejtő István, Szentgyörgyi Zsuzsa

A SZÁM SZERZŐI:

ÁGH ATTILA, a filozófiai tudomány doktora, tud. tanácsadó (MSZMP Párttörténeti Intézete); BALOGH JÁNOS, az MTA r. tagja, egy. tanár (ELTE); BALOGH TIBOR, a filozófiai tudomány kandidátusa, egy. docens (JATE); BÁN LÁSZLÓ szerkesztő (Magyar Rádió); BÉNYEI MIKLÓS, az MSZMP Debrecen városi bizottságának titkára; BERKE BARNABÁSNÉ főosztályvezető-helyettes (Országos Széchényi Könyvtár); BERÉNYI DÉNES, az MTA r. tagja, igazgató (MTA Atommagkutató Intézete); CSOMÓ ISTVÁN főosztályvezető (MTA Központi Hivatala); ELŐDI PÁL, a biológiai tudomány doktora, egy. tanár (DOTE); FARKAS JÁNOS, a szociológiai tudomány doktora, egy. tanár (BME); HAZAY ISTVÁN, az MTA r. tagja; KRONSTEIN GÁBOR újságíró (MTI); MARTON JÁNOS, a biológiai tudomány kandidátusa, az MTA Szegedi Biológiai Központja Könyvtárának vezetője; MARTOS FERENC, az MTA r. tagja; MÉRETI GYULA, az MTA r. tagja.

SZERKESZTŐSÉG

1051 Budapest, Münnich Ferenc u. 7. Tel.: 179—524

Előfizethető bármely hírlapközbesítő postahivatalnál, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR) 1900 Budapest V., József nádor tér 1., közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215-96 162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizethető és példányonként megvásárolható az Akadémiai Kiadónál (1363 Pf. 24; Budapest, V., Alkotmány utca 21., tel.: 111-010) és az Akadémiai Kiadó Stúdióm (1052 Budapest, Gerlóczy u. 7., tel.: 188-633) és Magiszter (1052 Budapest, Városház utca 1., tel.: 382-440) könyvesboltjaiban. Külföldön terjeszti a KULTURA Külkereskedelmi Vállalat, H-1389 Budapest, Pf. 149.

✓ be 307.696

MAGYAR Tudomány

A Magyar Tudományos Akadémia Értesítője
XCIV. kötet — Új folyam XXXII. kötet — 1987

FŐSZERKESZTŐ

Straub F. Brunó

*

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

Beck Mihály, Berényi Dénes, Eörsi Gyula, Ferge Zsuzsa, Herman József,
Jermy Tibor, Martos Ferenc, Nyers Rezső, Ránki György, Stefanovits Pál,
Vámos Tibor, Vizi E. Szilveszter

*

SZERKESZTŐK

Alpár László, Csató Éva, Kárteszi Mihály,
Rejtő István, Szentgyörgyi Zsuzsa



Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat, Budapest

TANULMÁNYOK*

<i>Ágh Attila</i> : A védekező társadalom	1	1
<i>Alpár Gyula</i> : Min dolgoznak a penci Kozmikus Geodéziai Observatórium-ban?	5	370
<i>Ambrózy András</i> : Elektronikus zaj. Zavaró tényező és a megismerés egy eszköze	10	752
<i>Balogh Tibor</i> : Evolúciómélet és filozófiai konzekvencia	7-8	554
<i>Berend Iván</i> : A technika gazdasági abszorpciója	9	676
<i>Berényi Dénes</i> : Megint aktuális az atomburok fizikája?	1	15
<i>Csaba László</i> : Beruházás és innováció — három reform tapasztalatai ...	12	917
<i>Cseh-Szombathy László</i> : A rokonság szerepe a mai társadalomban	5	348
<i>Damjanovich Sándor—íjf. Gáspár Rezső</i> : Újabb lépés a sejtbíológiaiában: az áramlási citometria alkalmazása	3	173
<i>Darvas György</i> : A tudomány és a műszaki fejlesztés a nyolcvanas évek közepén — a politika kihívása	3	180
<i>Falusné Szikra Katalin</i> : Bérarányaink a nemzetközi összehasonlítás tükrében	2	89
<i>Farkas János</i> : A tudás mint társadalmi konstrukció	10	759
<i>Fejes Tóth László</i> : Szimmetria és gazdaságosság	2	103
<i>Finta József</i> : Városépítési gyakorlatunk formái kérdőjelei	3	169
<i>Földes István</i> : Az AIDS-kutatás problémái	10	745
<i>Géczy Barnabás</i> : Az evolúció a hátsólépcsőn ...?	2	114
<i>Gidai Erzsébet—Lóránt Károly</i> : A nyolcvanas évek társadalmi-gazdasági folyamatainak tudati tükröződése	12	929
<i>Hajdú János</i> : Új lehetőségek a röntgen-szerkezetkutatásban	12	911
<i>Hazay István</i> : Néhány szó a térképekről és méretarányukról	1	23
<i>Herman József—Imre Samu</i> : Nyelvi változás — nyelvi tervezés Magyarországon	7-8	513
<i>Hoch Róbert</i> : A technika és a gazdaság	9	665
<i>Kördös László</i> : A rudabányai koponyalelet és az emberre válás	5	359
<i>Kosáry Domokos</i> : A 18. századi Magyarország — európai perspektívában	11	825
<i>Losonczy Ágnes</i> : Betegség és társadalmi ártalom	9	689
<i>Mezősi Gábor</i> : A környezeti hatások felmérése	10	770
<i>Mihály László</i> : Szupravezetés magas hőmérsékleten	5	368
<i>Nikodémus Antal—Rétvári László—Tóth Miklós</i> : Bányászat és környezet-gazdálkodás	9	681
<i>Otúlik Péter</i> : Geometrikus energia. Van? Nincs? Mit kell tenni?	2	123
<i>Pach Zsigmond Pál</i> : A békeeszmé történetéből	12	905
<i>Pál Lénárd</i> : A műszaki fejlődésért cselekedni kell	5	341
<i>Schmieder Antal—Szilágyi Gábor</i> : A karsztvízháztartás egyensúlyozásának gondjai és feladatai	7-8	532
<i>Szabó Gábor</i> : Pillantás a múltba	7-8	546
<i>Szántó Borisz</i> : A felgyorsult fejlődés ellentmondásai	11	841
<i>Székely J. Gábor—Tusnády Gábor</i> : A véletlen filozófiai kérdései matematikai szempontból	11	832
<i>Tolnai Márton</i> : Budapesti találkozó	9	703

TEMATIKUS SZÁMOK

Az MTA 1987. évi, 147. közgyűlése

<i>Pál Lénárd</i> : Alapvető prioritás: a műszaki fejlesztés	6	425
<i>Berend T. Iván</i> : Tudományos-szellemi életünk néhány központi kérdése	6	432
<i>Láng István</i> : Helyzetkép és előretéknítés	6	445
<i>Kulcsár Kálmán</i> : Hatékonyabban és illúziómentesebben	6	455
<i>Csurgay Árpád</i> : Megismerés, előrelátás, hasznosság	6	472
Tudósítás a közgyűlésről (<i>Rét Rózsa</i>)	6	484
Akadémiai Aranyérem — 1987: Szókefalvi-Nagy Béla	6	491

* A tematikus számok frásai külön fejezetben, számonként szerepelnek.

Az 1987. évi Akadémiai Díjak	6	492
Akadémiai Újságírói Díjak	6	493
A Magyar Tudományos Akadémia tagjai az 1987. évi közgyűlés után ...	6	494
Az MTA 1987. évi közgyűlésének határozata	7—8	627

A VI. ÖTÉVES TERV NÉHÁNY TUDOMÁNYOS EREDMÉNYE

Bevezető (Láng István)	4	249
Ferge Zsuzsa: A szociálpolitika hosszú távú fejlesztésének megalapozása .	4	251
Szász Zoltán: Erdély története	4	262
Tardos Márton: Gazdaságunk szervezete és a reformok	4	270
Szatmáry Zoltán: Az MTA intézetei és Paks	4	283
Krén Emil—Siklós Tivadar: Gondolatok a hazai szilárdtestkutatások újabb eredményeiről	4	292
Balla László: Az akadémiai búzanevelés eredményei	4	301
Bakonyi Péter: Elektronikai kutatások eredményei az Akadémián	4	310
Ötvös László: Bioorganikus kémiai kutatások az akadémiai kutatóhelyeken	4	319
Alföldi Lajos: A hazai biotechnológiai program és az Akadémia	4	331

VÉLEMÉNYEK

Vita a pályázati rendszerről		
Marton János: Pályázat, bírálat, tudománymetria	1	39
Sajgó Mihály: Öröm és ürm — egy OTKA-nyertes szubjektív megjegyzései	5	374
Friedrich Péter: Kutatóink hosszú, nehéz gyermekkorra	5	377
Kovács Margit: Néhány pénzügyi probléma	5	382
Kiss Dezső: Hogyan látom ma az OTKA-t?	7—8	581
Vámos Tibor: Néhány megjegyzés a pályázati rendszerről	9	711
Tolnai Márton: Pályáztatás „belülnézetben”. Az OTKA első témapályá- zatának tapasztalatai	11	852
Védekező társadalom		
Szabó Tibor: Elidegenedés és civil társadalom	7—8	561
Urbán László: A túlmunkával védekező társadalom	7—8	565
Szabó Máté: Új társadalmi mozgalmak — A „védekező társadalom” előőrsei?	7—8	569
Kiss Margit Rita: „Civil” és „más” társadalmak	7—8	574
Agh Attila: Politikai reform és civil társadalom	10	777
Böhm János: Gondolatok Szabó Gábor professzor cikke kapcsán	5	384
Elődi Pál: Kecske is, káposzta is... Hozzászólás az acták kérdéséhez ..	1	37
Farkas János: Társadalomtudomány és társadalomalakítás	1	32
Kontra Miklós: Ugyan mitől lenne jó az idegennyelv-tanítás Magyarországon?	7—8	584
Pokol Béla: Javaslat az egyetemi oktatás tartalmi reformjára	10	786
Solymosi Frigyes: Teljesítmény és támogatás a kutatásban	12	945
Szabó Gábor: Az egyetemi felvételi rendszer megoldatlan gondjairól	3	190
Szabolcsi Miklós: Vita és együttgondolkodás a mai magyar műveltségképről	6	498
Tamás Pál: Kutatói „vállásillagok”	9	713
Varga Edit: „Csodagyógyszerek” — egy gyógyszerügyi vezető szemével ...	12	939

A TUDOMÁNYOS MŰHELY PROBLÉMÁI

Aradi Zsolt: A tudományos kutatás pénzügyi feltételei a VII. öt éves terv- időszakban	7—8	598
Balázs Katalin: Pillanatfelvétel — 1986. Változások a kutatás-fejlesztésben a nyolcvanas években	2	132
Berényi Dénes: Gondolatok a műszerközpontról	10	795
Berke Barnabásné: Méltó környezethez — méltó eszközök	1	43
Falusné Szikra Katalin—Molnárné Venyige Júlia: A nyugdíjas kutatók munkakörülményeiről	10	798
Mosoniné Fried Judit: Tehetség, szorgalom, szerencse... és a feltételek	12	947
Sperlágh Sándor: Kísérlet a kutatással összefüggő értékelési tevékenység tipológiai áttekintésére	9	719

INTERJÚ

Eszmeesere a változó magyar műveltségképről — Hajnal András, Vajda György, Benedek Pál, Borzsák István, Ádám György és Maróti Andor nyilatkozatai (<i>N. Sándor László</i>)	3	195
A lámpás ember. Beszélgetés Weszely Tibor marosvásárhelyi professzorral (<i>Staar Gyula</i>)	9	725
„Nekem nincs absztrakt mondanivalóm”. Beszélgetés Mérei Ferencel (<i>Hernádi Miklós</i>)	7–8	588
A szovjet gazdasági reform feltételrendszere — Beszélgetés Abel Aganbegjan akadémikussal (<i>Szalay Hanna</i>)	3	207
„Téglahordozója a tudománynak...” Beszélgetés Issekutz Béláról Knoll József akadémikussal (<i>Bán László</i>)	1	49
Változatok egy témára (<i>Szántó Tibor</i>)	11	865
James D. Watson: „Nem voltam kiemelkedő, ám jóval ambiciózusabb mint diaktársaim”	11	866
Gunther S. Stent: „A kettős spirál nem létezik a természetben”	11	871
Erwin Chargaff: „Az egyre erősödő bizonytalanság légköre”	11	877

KITEKINTÉS

A Föld jövője (<i>Tamási Péter</i>); A paradox alvás és a stressz (<i>Nagy Judit</i>); Az USA űrprogramja a Challenger után (<i>Alpár László</i>); Egymást felfaló galaxisok (<i>Szabados László</i>); Esélyek a szívrohamhoz (<i>Vas György</i>)	1	54
Az alap kutatás és az ipar kapcsolatai — ahogy Angliában látják (<i>Sperlágh Sándor</i>); Látási mechanizmus és gépi alakzatfelismerés (<i>Iván Endre</i>); Vírusos májgyulladás és az immunitás (<i>Iván Endre</i>)	2	142
Küszöbön az antianyag fegyverek? (<i>Alpár László</i>); Az 1986. évi Boltzmann-díjasok (<i>Krámlí András</i>); Természeti kincsek felülről nézve (<i>Szabados László</i>); Mikor avulnak el az orvosi berendezések? (<i>Vas György</i>)	3	213
P. L. Kapica az alkotó „engedetlenségéről” (<i>Baik Éva</i>); Az orosz feudalizmus: a jobbágyság kialakulása (<i>Lőke Gyula</i>); Ritka mutatóvány: a mágneses monopólus (<i>Lukács Béla</i>)	5	386
Az antianyag mint posszibilis új fegyver (<i>Kiss Dezső</i>); A színlátás és öröklődése (<i>Iván Endre</i>); Káosz az inga lengésében (<i>Lukács Béla</i>); A SPRINT program (<i>Biró Klára</i>); Egy visszavonuló tudománypolitikus ajánlásai (<i>Sperlágh Sándor</i>); Töprengés a műveltségesszéményről	7–8	614
Érzékfeletti kvantummechanika (<i>Lukács Béla</i>); A tudatos és a tudattalan (<i>Nagy Judit</i>); A történelem dialektikus periodizációja (<i>Lőke Gyula</i>); Makroszkopikus kvantumobjektum: a SQUID (<i>Lukács Béla</i>); A kutatás költségei (<i>Alpár László</i>)	10	805
Vonzóvá kell tenni a távol-keleti kutatást; Kiből lehet a közgazdaságtudomány doktora? A tudományos-technikai haladás nélkül nincs kibontakozás (<i>N. Sándor László</i>); Egy fontos természeti kincs: az olajpala (<i>Nagy Béla</i>)	11	884
Elektromágneses előfutárok a földrengés előrejelzésében (<i>Ádám Antal, Bencze Pál, Verő József</i>); Vita a szupravezetés elméleti alapjairól (<i>Alpár László</i>); A szupravezető anyagok technológiai problémái (<i>Szentgyörgyi Zsuzsa</i>); A matematikában csak a százszázalékos bizonyítás számít (<i>Turán Tamás</i>)	12	958

Rovatszerkesztő: Szentgyörgyi Zsuzsa

TUDOMÁNYOS ÉLET

Álljunk meg néhány szóra . . . Az MTA Ökológiai Bizottságának állásfoglalása néhány fogalom definíciójáról	11	894
Balkáni etnogenézis elméletek (<i>Schütz István</i>)	2	155
Buda, 1686 — Nemzetközi történeti konferencia Buda felszabadításának 300. évfordulója alkalmából (<i>J. Újváry Zsuzsanna</i>)	2	150
Az első nemzetközi tudományos társaság alapításának 200. évfordulójára (<i>Martos Ferenc</i>)	1	71
Négy vallásszociológiai konferencia (<i>Molnár Adrienn—Tomka Miklós</i>) ...	3	230

Nemzetközi tanácskozás a leromlott ökológiai rendszerek újrahasznosításáról (<i>Jermý Tibor—Láng István</i>)	11	892
Az Ökonometria Társaság Európai Konferenciája (<i>Hunyadi László</i>)	3	221
Polányi Károly tudományos ülésszak (<i>Szántó Miklós</i>)	3	223
Szent-Györgyi emlékülés Szegeden (<i>Zallár Andor—Szabó Tibor</i>)	7—8	635
A tudat evolúciójáról — filozófusoknak (<i>Balogh Tibor</i>)	1	72
A tudomány és a technika fejlődése Közép-Európában 1918—1938 között (<i>Palló Gábor</i>)	7—8	637

TESTÜLETI HÍREK

Az elnökség napirendjén (<i>Rét Rózsa</i>)		
Az Új Magyar Nagylexikon kiadása; a tudományos továbbképzés	1	64
Hogyan értékelhető a tudományos teljesítmény? Mit tehet az Akadémia a lakosság egészségeért?	2	158
Hírek az 1987. januári ülésről	5	396
Beszámoló az OTKA-pályázat tapasztalatairól	6	501
Hetedszer az akadémiai könyv- és folyóiratkiadás	7—8	630
Hírek az 1987. júniusi ülésről	9	733
Akadémiai alkotóház az erdőtarcsai kastélyban (<i>Csomó István</i>)	1	67
Új tudományközi testület: az MTA Regionális Tudományos Bizottsága ..	6	503
A Tudományos Minősítő Bizottság hírei 1/68, 2/160, 2/163, 5/396, 6/504, 7—8/632, 9/733, 12/982		

A VILÁG NAGY KUTATÓMŰHELYEI

<i>Fenyő István</i> : Az oberwolfachi Matematikai Kutatóintézet	12	974
---	----	-----

A TUDOMÁNY TÖRTÉNETÉBŐL

Háromszáz éves Newton gravitációs törvénye (<i>Varga Péter</i>)	12	967
A középkori itáliai kereskedelmi aritmetika hatása a matematika fejlődésére (<i>Fenyő István</i>)	5	406
Ötven évvel ezelőtt ... (<i>Straub F. Brunó</i>)	10	816
Portrévázlat Szilárd Leóról. Beszélgetés a készülő életrajz amerikai frójával (<i>Palló Gábor</i>)	7—8	639
Tudománypártolás százötven évvel ezelőtt (<i>Bényei Miklós</i>)	1	77
„A véges és végtelen gráfok elmélete”. Száz éve született König Dénes (<i>Lovász László</i>)	10	817

MEGEMLEKEZÉSEK

Bognár Géza (<i>Géher Károly</i>)	7—8	649
Farkas Loránd (<i>Bognár Rezső</i>)	5	400
Földi Zoltán (<i>Szántay Csaba</i>)	7—8	651
Hermann István (<i>Ancsel Éva</i>)	2	161
Káldor Miklós (<i>Földi Tamás</i>)	9	737
Kardos László (<i>Hajdú Péter</i>)	6	506
Kaszab Zoltán (<i>Balogh János</i>)	1	75
Ligeti Lajos (<i>Kara György</i>)	10	813
Lukács József (<i>Szentágothai János</i>)	5	402
Mócsy András (<i>Bökönyi Sándor</i>)	5	404
Pándi Pál (<i>Tőkei Ferenc</i>)	6	509
Pólya & Szegő, egy legendás együttműködés (<i>G. L. Alexanderson</i>)	3	235
Szabó T. Attila (<i>Benkő Loránd</i>)	9	735

ÚTIRAJZ

Az oktatás modernizálása Indiában (<i>Kozma Tamás</i>)	5	414
--	---	-----

KÖNYVSZEMLE

Angelusz Erzsébet: Filozófia, antropológia, nevelés (<i>Kronstein Gábor</i>)	1	87
Béládi Miklós—Pomogáts Béla—Rónay László: A nyugati magyar irodalom 1945 után (<i>Martos Gábor</i>)	12	985
Benedek András: Az általános és szakmai képzés összefüggései (<i>Kronstein Gábor</i>)	10	822
Bujdosó Ernő: Bibliometria és tudománymetria (<i>Vinkler Péter</i>)	9	740
Büky Béla: A pszichikumra vonatkozó szókincs korai rétege a magyarban (<i>Bálázs János</i>)	11	898
Farkas László: Agyelmélet és filozófia (<i>Kapás István</i>)	12	987
Füstös László—Meszén György—Simonné Mosolygó Nóra: A sokváltozós adatelemzés statisztikai módszerei (<i>Dobó Andor</i>)	3	244
Juhász-Nagy Pál: Egy operatív ökológia hiánya, szükséglete és feladatai (<i>Fekete Gábor</i>)	10	820
Kozma Tamás: Tudásgyár? (<i>Vámos Dóra</i>)	7—8	659
Ladányi Andor: Felsőoktatási politika 1949—1958 (<i>Bakos István</i>)	11	900
S. Lengyel Márta: Egy tévelygő Habsburg-alattvaló a 19. század derekán (<i>Mérei Gyula</i>)	2	164
László Lovász—Michael D. Plummer: Matching Theory (<i>Katona Gyula</i>)	5	421
Marosi Sándor: Tájéktutatói irányzatok, tájértékelés, tájtipológiai eredmények (<i>Molnár Katalin</i>)	3	246
Petrik Olivér—Huba Antal—Szász Gábor: Rendszerteknika (<i>Farkas Miklós</i>)	5	422
Rózsa György: „Tudományok és művészségek szeretete . . .” (<i>Kónya Sándor</i>)	9	739
Sain Béla—Erdei Sára: Génsebészet (<i>Venetianer Pál</i>)	3	243
Sain Márton: Nincs királyi út. Matematikatörténet (<i>Pollák György</i>)	7—8	657
Szabó Bálint: Az „ötvenes évek” (<i>Mérei Gyula</i>)	1	84
Törő Károly: Az orvosi jogviszony (<i>Jobbágyi Gábor</i>)	12	989
Varga Károly: Az emberi és szervezeti erőforrások fejlesztése (<i>Magyari Beck István</i>)	7—8	654
Varsányi Iván: Élelmiszeripari csomagolóstechnika (<i>Biacs Péter</i>)	2	166
Beérkezett könyvek 2/167, 3/247, 5/367, 5/424, 6/511, 7—8/663, 9/702, 9/742, 10/823, 11/902, 12/938, 984		

UTÓHANG

Még egyszer a „Rendszerteknikáról” (<i>Farkas Miklós</i>)	9	744
Szolgáltatást szervezünk . . . (<i>Ondvári Árpád</i>)	11	903
További gondolatok a műszerközpontokról. Hozzászólás Berényi Dénes cikkéhez (<i>Fazekas Albert</i>)	12	991
Válasz egy „anagrammás” bírálatra (<i>Petrik Olivér—Huba Antal—Szász Gábor</i>)	9	743

Ágh Attila

A VÉDEKEZŐ TÁRSADALOM

*A polgári vagy civil társadalom fogalma egyre gyakrabban szerepel a hazai szakirodalomban, de a társadalom kifejezés maga is számos jelzős összetételben, új módon tűnik fel, mint a helyi társadalom, másod-
dik társadalom stb. Ez a terminológiai változás már önmagában is egy
paradigma-váltást sejtet a fenn és a lenn, vagyis a nagy és a kis tár-
sadalom között. A közelebbi vizsgálat megmutatja, hogy a nyolcvanas évek
második felében a gazdaság versus politika (állam) korábbi vitája tovább
vezet a gazdaság versus „társadalom”, illetve a politika versus „társada-
lom” viszonyrendszerek élénkülő vitái felé. — A szerkesztőség szívesen
lát a cikk témájához hozzászólásokat.*

A társadalomtudományokban a szintek, illetve a nézőpontok ilyen váltása mindig lényeges elvi-módszertani következményekkel jár, s átmenetileg bizonyos terminológiai zűrzavart és rendezetlenséget von maga után („szocialista polgári társadalom”). Az új vitákban azonban nagyon határozott közös jegyek bukkannak fel, először is az újonnan elemzésre kerülő szférák fokozott aktivizálódása, amelyet az egész közvélemény érzékel, másodsor az így aktivizálódott „társadalom” védekező jellege a magasabb és szervezettebb szférákkal, a gazdasággal és a politikával szemben. Ezért is választottuk tanulmányunk címéül Polányi Károly kifejezését, aki — főleg a *The Great Transformation* (1944) c. munkájával — a téma nemzetközileg is kiemelkedő jelentőségű kutatója volt.¹

A „társadalom” témakörének kutatásában a legegyszerűbb lenne a polgári társadalom terminusának elméletlettörténetéből kiindulni, hiszen annak jelentésváltozásai, akárcsak ma is, mindig társadalmi feszültségeket tükröztek. Ezen hosszú út helyett inkább magukat a változó korproblémákat kíséreljük meg összefoglalni és a történelmi bevezetőn keresztül a jelenlegi hazai problémákhoz

¹ Polányi munkásságát az adott vonatkozásban elemeztük A százéves béke, Polányi Károly a világrendszerek dinamikájáról (Világosság 1986/12) c. tanulmányunkban. Igen széles szakirodalmat idézhetnénk, amely elismeri Polányi érdemeit, munkássága kezdeményező jellegét ebben a kérdésben, meg kell azonban jegyeznünk, hogy Polányi számára még a társadalomnak a gazdasággal szembeni védekezése állt előtérben, amelynek fő eszköze az állam volt, azóta azonban a társadalomnak éppenséggel az állammal szembeni védekezése került előtérbe, s e tekintetben Polányi „bizonytalan” vö. Robert O. Keohane: *The World Political Economy and the Crisis of Embedded Liberalism*, in: John H. Goldthorpe (ed.): *Order and Conflict in Contemporary Capitalism*, Clarendon Press, Oxford, 1985, 25.

kívánunk eljutni.² A belső készítés és a külső kihívás³ egyaránt adott a „társadalom” problémájának vizsgálatához, s a mához vezető folyamatban először is a társadalmi differenciálódás mozzanatait kell szemügyre vennünk a 19. században.

A hosszú 19. század és a „társadalom” kialakulása

A hosszú 19. század a francia forradalommal kezdődött és az I. világháborúval végződött — erre utal már Polányi értelmezése, illetve Berend és Ránki kifejezése —, amelyet kívülről a Pax Britannicával összekapcsoló nagyobb történelmi szakaszként értelmezünk, de most csak belső struktúrájában elemzünk. A polgári forradalmakat — jelesen a franciát — gyakran mutatják be a polgári társadalom — politikai állam világtörténelmi szétválasztásként, de többnyire feltáratlan marad e szétválasztás valódi tartalma és a folyamat nem pusztán egyszeri, jogi aktusként, hanem hosszú elhúzódó differenciálódásként érvényesülő jellege. Ha a szétválasztást — ahogy általában szokásos — a magánjog és a közjog elválasztására redukáljuk, akkor igen nehéz és eklektikus később a (polgári) társadalom így mellőzött tartalmát és funkcióit visszahozni az elméletbe és azok szerves illeszkedését biztosítani. A hosszú 19. században a „nagy” társadalom igen komplex differenciálódása ment végbe, amelynek csak egyik, a leglátványosabb és leggyorsabb mozzanata a jogrendszerek elválasztása (az antik társadalomtól mint korai előképtől most teljesen eltekintünk). A világkapitalizmus fejlődésében a 16–19. században három párhuzamos folyamat érvényesült alapvető tendenciaként — mindegyik a maga kettősségében —, nevezetesen a társadalom funkcionális, strukturális és mozgalmi-intézményi differenciálódása, amelyeket az alábbiakban röviden szemügyre veszünk.

Funkcionális differenciálódás

1. A társadalom kettéválk polgári társadalomra és politikai államra, amelyet egy jogi-alkotmányos aktus rögzít és szentesít. Ezzel voltaképp egyrészt a *politika* mint az államtársadalmi irányítási funkciók rendszere önállósul a társadalommal szemben és emelkedik föléje különálló szféraként, másrészt egyidejűleg az állam kivonul a magánszférákból, s így azok is relatíve önállósulnak vele szemben, a magánélet a közélettől, a magánjog a közjegtől, a vagyoni helyzet az állampolgári léttől, s végül, de nem utolsósorban a termelés a politikai-hatalmi viszonyoktól.

2. A polgári társadalomban — avagy talán inkább a mögött — megjelenik egyik mozzanatként a termelésnek a *gazdasággá* szerveződő önálló társadalmi szférája az összes többivel szemben. Valójában a gazdaság a társadalom legelső szervezett-formalizált alrendszere, amely a többit jóval megelőzve építi ki a maga önmozgását és autonómiáját a szabadverseny világában. Ez az aktív

² A polgári társadalom jelentésváltásait a francia felvilágosítóktól Gramsciig feldolgoztuk A politika világa (Kossuth, 1984) c. munkánkban, a téma aktuális összefüggéseit pedig a Szocializmus és modernizáció (Mozgó Világ 1986/8) c. tanulmányunkban vázoltuk fel.

³ Régis Debray: Les Empires contre l'Europe (Gallimard, Párizs, 1985, 19. vö. még 113.); Pierre Hassner: Europa Zwischen den Vereinigten Staaten und der Sowjetunion (Europäische Rundschau 1986/2, 3, 7, 15. l.).

agresszív és dinamikus alrendszer egyfelől igen erős integrációt termel — azok közös érdeke, akik az össztársadalmi munkamegosztásban részt vesznek —, másfelől rombolja a társadalmi kohéziót és integrációt és ezért védekezésre — a gazdaság külső szabályozására — készteti az egész társadalmat.

A funkcionális differenciálódás két alapvető folyamata ezek szerint szorosan összekapcsolódik, de lényegében véve ellentétes is, egyikben a politikum, a másikon a gazdaság az alakuló szféra, mint a „társadalom” ellenpólusa. Történelmileg és országonként a két folyamat el is válhat, sőt el is szakadhat egymástól, a klasszikus angol és francia fejlődésben a gazdaság, Németországban pedig, s attól keletre a politika ellentéte dominál a „maradék” társadalommal szemben. A történelmi fejlődés fázisai, illetve az adott fejlődési út típusa tehát megszabják, hogy mikor és hol a polgári társadalom milyen vonatkozásai kerülnek előtérbe, hiszen ez a szétválás még Európában is nagyon egyenlőtlenül megy végbe. Valamilyen formában azonban mindenképpen végbemegy, s annak mentén éreznek az emberek feszítő ellentétet a „társadalom” és a domináns szervezett-formalizált szféra között. Az egyén magánvilága és az állam világa, szétválása, illetve a termelés világa megszerveződése és a társadalom egyéb szféráinak fáziskésése a 19. század emberének alaplényéje.

Strukturális differenciálódás

3. A funkcionális differenciálódás első közelítésben még a totális egyszerű árutermelés szintjén is értelmezhető, ami azonban történelmileg szükségszerűen átesik a tőkés árutermelésbe és létrehozza a társadalom *duális struktúráját*, osztályszerkezetét. Az uralkodó—elnyomó és a dolgozó—elnyomott osztályok markáns különválása, s egyáltalán az osztály tulajdonképpeni kialakulása-megszerveződése csak a kapitalizmusban történik meg, s ennek megfelelően a polgári társadalom fogalma mögött megjelennek a *dolgozó osztályok*, vagyis maga a nép a szervezett hatalmat, az uralmat gyakorló uralkodó osztállyal vagy elittel szemben.

4. A duális szerkezet végigfut a társadalom egészén, valamennyi szféráján és újabb szinttörésekre vezet. Elválik a háztartás a gazdaságtól, a kispolitika a nagypolitikától, a mindennapi kultúra a magaskultúrától, a *magánéletiség-zártság* a *közéletiség-nyilvánosságtól*, a személyes-baráti kapcsolatrendszer a személytelen-dologi kapcsolatrendszerektől, de továbbmenően a társadalmi osztályok is „dualizálódnak”, azaz polarizálódnak, gazdasági és politikai uralkodóosztályra, nagyüzemi és kisüzemi munkásosztályra, régi és új közép-rétegekre és tovább. A polgári társadalom ebben a tarka dualizmusban mindig az alacsonyabb szinteket jelenti a magasabb, formalizált szintekkel szemben.

A strukturális differenciálódás két alapvető folyamata megint szorosan összekapcsolódik, de egyben ellentmondásosan szét is válik. A tőkés gazdaság *homogenizáló* hatásának egyoldalú feltételezése az alapvető osztályok szétválása teljes végigvitelének abszurd elvárásához vezet, *differenciáló* hatásának túlhangsúlyozása pedig az alapvető osztályok antagonizmusa tagadásához. A tőkés gazdaság valóban belerántja a társadalom összes tagját a gazdasági élet szerves egységébe, s ezzel egyúttal homogenizálja is a társadalmat — amit a munkaérték-elmélet fejez ki klasszikus formában —, de egyben minden korábbinál jóval differenciáltabb, komplexebb, sokszínűbb és rétegezetebb társadalmat hoz létre. Ebben a növekvő differenciálódásban az össztársadalmiként társadalmi (social) fogalma is mindinkább elkülönül az alacsonyabb

szférák komplexitását kifejező társadalmiságtól (societal, social), főleg az angolszász tudományokban. Ezzel egyben a polgári társadalom fogalma áttöri a saját burkát, a polgári vagy civil jelző fokozatosan lekopik, s az egész differenciálódás a kétféle társadalomfogalom, a tágabb és szűkebb megkülönböztetésében mutatkozik meg.

Mozgalmi-intézményi differenciálódás

5. Valójában csak a kapitalizmus teremtette meg a *társadalmi mozgalmakat*, az intézmények és a mozgalmak éles differenciálódását és szoros kölcsönhatását. A polgári forradalmak egyben a társadalmi mozgalmak színrelépését jelentették azok szekularizált, azaz közvetlen, evilági, társadalmi-politikai célokra irányuló, belső társadalmi töltetet hordozó formájában. A 19. század tartalmát e vonatkozásban a társadalmi mozgalmak alkotják, amelyek az európai területek peremén átmennek a szakrális-ideologikus nemzeti mozgalmakba. A szűkebb társadalmat tehát egészében véve a „társadalmi” mozgalmak felől jellemezhetjük a fennálló, intézményesült társadalom elleni állandó, bár változó hevesességű rohamai révén. A két társadalom szembenállását a mozgalmak – intézmények kontrasztja fejezi ki, a (polgári) társadalom az a szféra, amelyből feltörnek az új mozgalmak, hogy végül is új intézményekké és szférákká szilárduljanak.

6. A társadalom embere azonban nemcsak mozgalmi ember, hanem a szervezetség egy másik formáját is képviseli. A (polgári) társadalom egyben a spontánul szervezett egyesületek, kvázi-intézmények, érdekképviselői szerveződések és egyéb önszerveződési formák gazdagon tagolt szférája. A társadalmi egyén világa maga is strukturált valóság — s ezért az egyének összessége sem formátlan „tömeg” —, nem olyan szféra, amelybe csak fölülről, az állam visz bele ésszerűséget és rendet, hanem egy, a maga törvényei és szervei által megformált és szabályozott világ.

A mozgalmi – intézményi differenciálódás írja a 19. század történetét, nemcsak társadalom-, hanem politikátörténetét is. Mivel ennek a bázisát a strukturális differenciálódás fő folyamatai alkotják, a társadalmi mozgalmakat gyakran leszűkítik a „munkásmozgalmakra”, holott jóval szélesebb és komplexebb mozgástérrel van szó, ahogy másfelől az intézményi szférát gyakorta az államra redukálják, holott az intézményesülés valamennyi szférába és alárendesbe behatol. Valójában a társadalmi alapszint és a formalizált szférák kölcsönösen és többszörösen áthatolnak egymásba. Az állam fölülről létrehozza vagy szabályozza az alul spontánul kibontakozó formákat, ugyanakkor az érdekképviselői szervek alulról makrotársadalmivá, nagypolitikai erővé nőnek (szakszervezetek, pártok). A társadalom és a formalizált szférák határvonala tehát koronként és társadalmanként ugyancsak változó, illetve a két szint fűrészfogszerűen többszörösen behatol egymásba, s áthatja egymást.

A társadalmi differenciálódás három fő tendenciájából és hat alapvető folyamatából a (polgári) társadalom gazdag, sokoldalú képe tárul elénk, a fenti sorrendben egy-egy fogalommal megragadva: magántársadalom, nem anyagi állam, népi szféra, a társadalom mindennapi élete, a társadalmi mozgalmak színtere és a társadalmi egyén világa. A társadalomtudományok érdeklődésének középpontjába azonban mindig az ellentét, a formalizált szféra kerül, a 19. század végére így jönnek létre az ellenséges, szélsőségesen differenciált, egy-egy formalizált szférára szakosodó diszciplínák (Bloch kifejezésével „tan-

széki történetírás” stb.), s a szűkebb értelemben vett társadalom csak marginálisan (társadalmi pszichológia, „tömeglélektan” stb.) kerül tudományos elemzésre. A marxizmus a maga forradalomelméletével — ahogy később a nyugati politika-elmélet „társadalmi” irányzata — az antitézist képviseli ezzel a szaktudományosodás-formalizálódás irányába tartó tudományos fejlődéssel szemben, amelynek természetszerűleg nemcsak elvont elvi-módszertani, hanem gyakorlati-politikai — ha úgy tetszik, „társadalmi” vagy „mozgalmi” — töltete is van.⁴

A rövid 20. század, a társadalom és az állam „állóháborúja”

A globális válsággal és az azt követő strukturális alkalmazkodással a 21. századra való átmenet már a nyolcvanas években megkezdődött. A 19. században kialakult mély dualizmus, a formalizált szférák és a társadalom között nem vált áthidalhatóvá a 20. században sem — ahogy a marxi forradalmi program meghirdette az elidegenedett szférák „társadalmasítását” —, de a reintegráció folyamata bizonyos értelemben megkezdődött. Ezzel párhuzamosan azonban rendkívül felerősödött az állam szerepe is a társadalommal szembeni póluson, s midkét pólus együttesen növekvő aktivitása — fokozódó állami beavatkozás fölülről és védekezés alulról — következtében olyan egyensúly jött létre, amelyet Gramscinak a Nyugat-Európára alkalmazott terminusával állóháborúnak nevezhetünk. Ez az állóháború természetesen feltételezi a „frontok” bizonyos mozgását, az állam és társadalom közötti határvonal relatív módosulását, de nem jelenti az erőviszonyok érdemi módosulását. A nyolcvanas évtized a jóléti állam válságát mutatja, s egyben az úgynevezett „új” társadalmi mozgalmak felerősödését, ezt egyrészt fordulópontnak tekinthetjük, amely az eljövendő fontos változások bevezetője lehet, másrészt józanul le kell szögeznünk, hogy a jóléti állam szerepét illető viták idején csak az állam gazdasági szerepe *növekedésének* üteme lassult le, s korántsem következett be tényleges *csökkenés* ebben a szerepkörben.

A 20. század alapkérdése tehát az adott vonatkozásban a fejlett kapitalista országok számára az állam és a társadalom viszonyának kérdése. A nyolcvanas évek történelme felől visszatekintve így foglalhatjuk össze a három fő tendencia, illetve a hat alapvető folyamat módosulását a 19. századi előzményekhez képest:

Funkcionális differenciálódás

1. Az állam irányítási funkciója rendkívül felerősödik a társadalmi élet valamennyi területén. Claus Offe szerint a késő kapitalizmusban „valamennyi társadalmi életfolyamatot átfog az állami szabályozás” és így „az állam és a

⁴ A hat alapvető folyamatot itt természetesen nem tudtuk közelebbi történeti konkrét-ságában bemutatni. Az elvi rekonstrukcióhoz Marx és Gramsci életműve mellett segítséget nyújtanak az olyan mai nyugati politológiai munkák is mint például *Seymour Martin Lipset: Political Man, The Social Bases of Politics* (Expanded edition, Heinemann, London, 1983) és *Mark N. Hagopian: Regimes, Movements, and Ideologies, A Comparative Introduction to Political Science* (Second Edition, Longman, New York, 1984) c. könyvei.

társadalom között már alig releváns a határ”.⁵ Offe tézisének azonban az ellenkezője is igaz, sohasem volt ilyen erős a civil társadalom védekezése az állammal szemben, mint az utóbbi két évtizedben.

2. A gazdaság etatizálódása és az állam gazdaságirányító funkcióinak erősödése a 20. század egyik fő tendenciája, amelynek révén a gazdaság elvesztette régi autonómiáját, s ezért képviselői egyre inkább a polgári társadalom típusú neoliberális ideológiák jegyében indítják ellentámadásaikat az állam gazdasági szerepének visszaszorítására.

Strukturális differenciálódás

3. A munkásosztály vagy a dolgozó osztályok fogalma radikálisan átalakult a fejlett kapitalista országokban, ezzel a nép és az elit dualizmusa is egészen más tartalmat nyert. A polgári társadalom „népi” jelentéstartalma eltolódott a post-materiális értékrend felé, politikai érdekképviselője pedig a néppárti, a mindenki pártja (catch-all party) modell felé, vagyis csökkent a polgári társadalom „baloldali” jellege, osztálytartalma.

4. A társadalom mindennapi élete jelentősen gazdagodott és tovább differenciálódott, ugyanakkor nőtt az állami részvétel és befolyás olyan távol szféráiban is, mint szociális biztosítás és fölülről való beavatkozás. Az állam fölülről valósággal „elnyeli”, de legalábbis túlszabályozza a mindennapi életként felfogott polgári társadalmat, amely egyrészt gazdagodik általa az egyes szférák — tömegkommunikáció, egészségügy stb. — fejlődése révén, másrészt az autonómia újabb és újabb formáit keresi vele szemben.

Mozgalmi—intézményi differenciálódás

5. A 20. század igazában a társadalmi mozgalmak százada, s ezért méltó végpontja a fejlett tőkés országokban az új társadalmi mozgalmak (például a zöldek) megjelenése. A század társadalmi mozgalmait a munkásmozgalomból nőttek ki, de számos vonatkozásban túl is léptek azon, hiszen követelményeik már az életkörülmények egész társadalmi komplexumának átalakítására irányulnak, s különösen az „egy témás” (single issue) mozgalmakban a társadalmi rétegek széles metszetét fogják át. A polgári társadalom újjászületése tulajdonképpen ezekben a mozgalmakban mutatkozik meg a legerőteljesebben, már nem is fokozódó védekezésről, hanem kezdődő offenzíváról tanúskodnak ezek a mozgalmak, amelyek fő ideológiája a formalizált, túlintézményesült szférák — legalábbis részleges — lebontása, vissza-társadalmasítása.⁶

6. Az új társadalmi mozgalmak fellépése csak felfokozta a 20. században már erőteljesen meglevő tendenciát a kvázi-intézményesülés előretörésére. Gomba módra szaporodnak az egyesületek és érdekképviselői szervezetek, nemcsak

⁵ A fejlett tőkés országok államrendszerének átalakulását a 20. században A nyugati demokrácia mítosza és valósága (Kossuth, 1986) c. könyvünkben elemezzük, közelebbről foglalkozunk itt Offe álláspontjának kritikai bemutatásával is.

⁶ Az új társadalmi mozgalmak kérdését átfogóan elemzik a hazai szakirodalomban Szabó Máté írásai. A zöldek legutóbbi programjukban erőteljesen hangsúlyozták az egyén mozgásterének bővítését, a hatalmat monopolizáló érdekesoportok elleni fellépést, a gazdaság demokratizálását és az életösszefüggések áttekinthetőségét (Produktions- und Lebensverhältnisse müssen demokratischer werden. Frankfurter Rundschau, 1986. IV. 23—25-én).

hagyományos terepükön, az Egyesült Államokban, hanem Nyugat-Európában is, az új társadalmi mozgalmak fellépése annyiban jelent fordulatot ebben, hogy tudatosan keresik a nem-állami típusú, autonóm bázisközösségek mint társadalmi önszervezési formák új típusait.

A formalizált-intézményesült szférák kontrasztjának ez a rövid felvillantása arról győzhet meg bennünket, hogy a 19. századi „óliberális” közelítésnek nincs semmi értelme a 20. századi realitás szempontjából, azaz hogy nőhet együttesen az állam és a civil társadalom szerepe és aktivitása, s vele kölcsönhatása is. Túl kell lépni tehát a vagy-vagy szemléleten, az állam polgári társadalomból való kiűzésének vagy a polgári társadalom teljes államosításának képtelen perspektíváján. „A harminc éves háború” (1914–1945) kora után a fejlett tőkés országokban az állam és a társadalom közötti „frontvonalak” lényegében konszolidálódtak és ennek megfelelően jelentős átalakulás ment végbe a társadalomtudományokban is a szintetikus gondolkodásmód felé.⁷ Megjegyzendő, hogy a hetvenes évek végétől a harmadik világ számos országában is új, alternatív társadalmi mozgalmak jelentkeztek — a legismertebbek a felszabadítási teológia által vezetett latin-amerikai mozgalmak és bázisközösségek —, amelyek szembe fordultak a developmentalista ideológiára épített elit-állam mindenhatóságával, s a fejlesztési eufória összeomlása után alulról felépített közösségek és mozgalmak révén kívánják az alulfejlettség leküzdését végrehajtani.⁸

A társadalom és az állam „mozgóháborúja” Kelet-Európában

Az etatizmus tradíciója és a modernizálás fölülről irányított kísérletei jól ismertek Kelet-Európában, akárcsak az a körülmény, hogy a szocialista forradalmak sajátosságai felerősítették ezeket a tradíciókat.⁹ Az eredmény pedig az állam avagy a politika túlsúlyos jellege, amelyet már egy évtizede elemez a hazai politikatudomány a gazdaság versus politika vonatkozásában. A nyolcvanas évektől kezdődően mindinkább az is megfogalmazódik, hogy az állam túlsúlya következtében hazánkban radikálisan lecsökkent, vagy esetleg teljesen el is tűnt a civil társadalom — hagyományosan is igen gyenge — autonómiaja. A tényállást Bihari Mihály fogalmazza meg a legmarkánsabban. A túlsúlyos politikai rendszerben — Bihari szerint — a hagyományos képviselői szervek elvesztették önkormányzati funkciójukat, s ezzel a társadalmi önszervezés feladatesökkentő szerepe is korlátozott, s az államigazgatási szervek túlterhelődtek. A legnagyobb problémát abban látja, hogy a fölülről lefelé irányuló mozgás kizárólagossá vált a politikai rendszerben, vagyis „az alulról jövő érdek- és véleményképviseleti tevékenység zavaró tényezőként és mozzanatként jelentkezik a részletekig lebontott és túlsúlyosan politikai irányítással szemben”. Ez a politikai gyakorlat „megakadályozza az alulról

⁷ Jelentős kezdeményezés e tekintetben *Immanuel Wallerstein* munkássága, közelebbről például *A world-system perspective on the social sciences c. tanulmánya*, in: *The capitalist World-Economy*, Cambridge University Press, London, 1980.

⁸ A *Rajnai Kothari*, világhírű indiai politológus által szervezett Lokayan mozgalom 1986-ban megkapta az úgynevezett alternatív Nobel-díjat (Right Livelihood Award).

⁹ Nagyon világosan kibontja ezt a kettősséget a kelet-európai szocializmusban *Kulcsár Kálmán* több írása, például *A marxi elmélet és a mai magyar társadalmi fejlődés* (Világosság 1983/6) c. tanulmánya.

jövő alternatívák képviselését, a központi elhatározások kritikájának felmerülését és a helyi társadalmi közegben felmerülő érdekek egymás közötti horizontalis ütköztetését.”, s ráadásul „a nem formalizált szféra érdekmozgásai el vannak zárva a társadalmi nyilvánosság elől... ezért azok hatékony társadalmi ellenőrzésére nem kerülhet sor.”¹⁰

A társadalom „eltűnése” a korai szocialista fejlődés évtizedeiben és „fel-támadása” a legutóbbi években manapság a legszélesebb közvéleményt foglalkoztatja, a paradigma-váltás szükségessége szinte elemi evidenciává vált a közgondolkodásban. A fiatal generáción érzékelhető ez a leginkább, ahogy egyik képviselőjük fogalmaz: „Lehet, hogy nekünk a latens mozgalom jut, amit észre sem vesznek, de mégis ott van, szívósan, meggyökerezve, kiirthatatlanul. Lehet, hogy a remélhetőleg tartósan ígérekző reformkorszak megerem-tette vagy megeremti az irányítási apparátustól is tolerálható új típusú mozgalmi szerveződések.” A szerző a reform sikerét egy „társadalmi mélyáramlat támogatásával, s a civil társadalom megerősödésével” köti össze: „Ezért tartom fontosnak a Kelet-Európában mindig is gyenge civil társadalom megerősödését, a különböző és már eddig is sokféle öntevékenységi forma meggyökeresedését.”¹¹ Nem véletlen persze, hogy a fiatal nemzedék fogalmaz a legvilágosabban, míg a többi korosztály képviselői a korábbi vitákból érkeztek a „védekező” társadalom terepére, s ezért téziseik többnyire még a politikai rendszer belső logikája avagy politikai és gazdaság viszonya felől fogalmazódnak meg. Lassan, de biztosan körülhatárolódik azonban az új problematika is, amelynek középpontjában a „társadalom” fogalma és komplexitása áll.¹²

A társadalom differenciálódásának három fő tendenciája és hat alapvető folyamata Nyugat-Európától hagyományosan lényegesen eltérő képet mutat, ezért is alkalmaztuk Gramscinak a Kelet-Európára vonatkoztatott „mozgóháború” fogalmát állam és társadalom viszonyának jellemzésére. A történelmileg kialakult és a szocialista fejlődésben felerősödött eltérések a nyugat-európai modelltől az alábbiakban foglalhatók össze, — egyúttal megadják a (polgári) társadalom definícióját is.

Funkcionális differenciálódás

1. A politikai állam kiemelkedése a társadalomból és szembehelyezkedése vele a monopolisztikus hatalomgyakorlás módján tulajdonképpen nem teremtette meg a (szervezett) civil társadalmat mint magántársadalmat Kelet-Európában, hanem csak a társadalom maradék, többnyire szervetlenül visszahulló szféráit gyúrta maga alá. A szocialista átalakulás a fölülről való túlszabályozottsággal és túlrendezettséggel tovább késleltette a valódi civil társadalom kibontakozását is, mivel az állam fogta át az egész társadalmat és nem hagyott helyet igazában az alulról való magánjogi vagy önkormányzati jellegű szabályozásnak sem. A korai szocialista társadalmak azért „hiányos” társadalmak, hiszen még formálisan vagy jogilag sem fejlesztették ki eléggé a maguk fejlett

¹⁰ *Bihari Mihály*: Politikai rendszer és szocialista demokrácia (Politikatudományi füzetek, 6. ELTE AJK, Tud. Szoc. Tanszék, Bp. 1985, 218. vö. még 109, 120.).

¹¹ *Balázs Magdolna*: Önvallomás-féle a konszolidációban született nemzedékről (Valóság 1986/5. 73, 79, 80.).

¹² Az érintett vitákban való fontosabb állásfoglalások gyűjteményét adja *Barta Imre* A gazdaság és a politika kapcsolatáról c. tanulmányában (Társadalomkutatás 1986/1. 57—63. l.). A polgári társadalomról a Kritika hasábjain folyó vitát másutt már tárgyaltuk.

civil társadalmát. Az állami túlszabályozást rendszerint egyúttal az állam — avagy a közigazgatás stb. — túlterheltségeként regisztrálják, holott nem mennyiségi túlfunkcionálásról, hanem minőségi korlátról van szó. A túlrendezettség ezért eleve a „rendetlenségbe” csap át, s az államilag nem uralt és csak éppen megtűrt szabályok rendszerét alakítja ki. A jog mint a formalizált társadalom szervező elve eléri saját határait és az ellenkezőjébe, a nem jogszzerű szokásjogba megy át, azaz a „csonka” civil társadalomként megjelenő „második társadalom” szabályozásába.¹³

2. A szocialista modernizáció folyamatában az állam nem ereszti el a gazdaságot mint nem-anyagi államot relatív önállóságának csekély mértékéig sem, mivel a sokat emlegetett módon a politika túlsúlyossá válik a gazdasággal szemben. A gazdaság azonban mégsem úgy válik a túlszabályozottság tárgyává és áldozatává mint a civil társadalom általában, mert egyúttal a gazdaság meg is szerveződik a politikai szféra irányításával a társadalom többi szférájával szemben, s makrogazdaságként igen dinamikus és agresszív módon maga alá rendeli a mikrogazdaságot és a társadalom egyéb szintjeit és szféráit. Az államilag szervezett és irányított gazdaság mint formalizált szféra azonban csak alávetni tudja és nem pedig uralni a mikrogazdasági szintet és szférákat. Inkább csak negatíve határozza meg őket „a kelet-európai tradícióknak megfelelően” az erőltetett makrogazdasági fejlődést szolgáló elvonásokkal, azaz a mikrofelhalmozás leblokkolásával. Így a „második társadalom” kezdettől fogva nemcsak az állammal, hanem a gazdasággal szemben is létrejön, mint a gazdaság diszfunkcionális jellegének korrekciója, a mikroszintek védekezése és a makroszintek potenciális vagy aktuális kiegészítése. A (formalizált) gazdaság túlszabályozott és túlszabályozó jellege mutatja, hogy a második társadalom problematikája valóban nem az „első” formalizált társadalommal való szembenállás egységes terepe, hanem a „csonka”, kifejezetlen civil társadalom belső problémája, méghozzá a maga ellentmondásos kettősségében, tudniillik erősen divergáló „anti-politikai” és „anti-gazdasági” szerveződésében.¹⁴

Strukturális differenciálódás

3. A szocialista iparosítás teremtette meg voltaképpen az extenzív kiteljesedés értelmében a munkásosztályt hazánkban, tudatosan szembenállva a strukturális dualizmussal, amely a tőkés iparosítást jellemzi. A két osztály és egy réteg típusú (munkásosztály és parasztság + értelmiség) modell azonban jobbára csak legitimációs érdekeket szolgált a munkásosztály kiemelt szerepével és a társadalmi homogenizációs-egyenlősítő tendenciájával. Ezen „hivata-

¹³ Szoboszlai György több írásában kibontja azt a témát, hogy az állam túlsúlyos szerepe nem engedi az önkormányzati formákat (tanácsrendszer stb.) kibontakozni, vö. az Állam, közigazgatás, érdekviszonyok. Társadalomtudomány Intézet, 1985. c. kötetben közölt. Az állam társadalmi szerepének egyes kérdései c. tanulmányát, 34—38. Sajó András viszont több helyütt a „diszfunkcionális hivatalos rend” nyomán keletkező rendetlenséget, illetve ellentétes rendet vizsgálja. L. A Rendetlenség szerkezete (Világosság 1986/4.) c. tanulmányát.

¹⁴ A „társadalom” problematikája a hazai vitákban a fenti kettősségnek megfelelően egyrészt a második gazdaság — majd konkrétan és sajátosan a kisvállalkozások —, másrészt a második társadalom kérdése felől merült fel. Az utóbbi tekintetben közismerten erőteljes volt Hankiss Elemér kérdésfelvetése a „Második társadalom?” (Valóság 1984/11.) c. tanulmányában, amelyet a Pongyola társadalom? (Valóság 1986/2.) c. rendetlenség-elemzése követett.

los” dolgozó társadalom mögött is egyre erőteljesebben jelentkezett a valóságos népi-társadalmi differenciálódás mint duális struktúrák sokfélesége, amelyet a szociológia „sokdimenziós” modellbe igyekezett összefogni. Ez a második struktúra egy erőteljes, de új típusú differenciálódás jeleit mutatta, megint csak a hivatalos struktúra által képviselt „polgári társadalom” vagy népélet mögötteseként, vagyis annak meghasonlásaként, belső feszültségeként. A második struktúra legerőteljesebb vonásaként a kelet-európai fejlődés sajátosságát megtestesítő város—falvagy centrum—periféria ellentétet kell kiemelnünk a szakirodalom nyomán, amely számos szakértő szerint a legmélyebb megosztottsága a magyar társadalomnak, még a nyolcvanas években is. A helyi társadalmak kérdése tehát nemcsak a helyi hatalom és önkormányzat „kispolitikai” terminusaiban jelentkezett a nagypolitikával szemben, hanem a fejletlenség és függőség általánosabb és komplexebb vonásainak rendszereként.¹⁵

4. A társadalomnak struktúraként vett tagoltsága (illetve ellentmondások és kezdetleges mivolta felől tekintve tagolatlansága) és a társadalmi szintek és szférák hierarchizáltsága a szocialista fejlődésben tehát heterogén módon összekapcsolódik, hiszen felerősödik az embercsoportok rétegződése és a társadalmi szférák politikai-gazdasági tagoltsága közötti kapcsolatrendszer ellentmondásos jellege. Sokan a civil társadalmat a szocializmusban csak ebből a nézőpontból látják, mint a miniszter és a lángossütő hasonló jövedelmi szintjét és eltérő formalizált társadalmi státusuk ellenére életmódjuk konvergenciáját, különösen gyermekeik életében tükröződő közös mindennapiságát. A *társadalom mindennapi élete* mint a fenn és a lenn kontrasztja a „hivatalos” társadalom szemszögéből csökkenőben, a második struktúra nézőpontjából mindössze újjárendeződőben van, amelyben a társadalmi nivellálódás érvényesülő tényezői csak még jobban felerősítik az emberek érzékenységét az életmódok differenciálódására a népélet egészen belül. Ez a második nyilvánosság terepe, amelynek nem az a lényege, hogy információk cseréje zajlik, hanem az, hogy megkérdőjelezi és átírja a hivatalos értékrendet és a személyes kapcsolatok rendszerével átstrukturálja a hivatalos hatalmi viszonyokat is egyféle második hatalmi struktúrává.¹⁶

Mozgalmi—intézményi differenciálódás

5. A polgári társadalom „államosítása” a korai szocializmusban leginkább a mozgalmi szférában mutatkozik meg. Amint a munkásmozgalom bekerül az államhatalom sáncai mögé végbemegy az egész „társadalmi mozgalmi szektor monopolizálása” és olyan mértékű formalizálása, hogy a legkülönbébb mozgalmak pszeudo- vagy kvázi-mozgalmakká redukálódnak.¹⁷ A társadalmi mozgalmak mint a civil társadalom mozgalmak, dinamikus megjelenései a

¹⁵ A sokdimenziós modell kidolgozásában úttörő szerepet játszott *Kolosi Tamás*, akinek legutóbbi tanulmánya nemcsak a munkásmozgály rétegei differenciáltságát viszi tovább, hanem politikai mozgásukat is kibontja (Strukturális csoportok és a reform. (Valóság 1986/7.). A helyi társadalmak igen komplex problematikájában is csak utalni tudunk a *Böhm Antal* és *Pál László* szerkesztésében a Társadalomtudományi Intézet kiadásában megjelent három kötet anyagaira (1983—1985).

¹⁶ A polgári társadalomnak ez az arculata a szakirodalomban a társadalmi értékrend megkérdőjeződése, válsága, illetve az ebből adódó dezorientáltság formájában jelentkezik, amelynek problematikáját ugyancsak *Hankiss Elemér* indította el.

¹⁷ A fenti jellemzést *Szabó Máté*: Adalékok a társadalmi mozgalmak kutatásához c. saját alatt levő tanulmányából vettük át.

(korai) szocializmusban tehát nem ölthetnek valódi mozgalmi formát, s ez egyaránt vezet közömbösségre és alulpolitizáltságra, s a pótlólagos vagy másodlagos mozgalmi formákon keresztül túlaktivizáltságra és túlpolitizáltságra. Mozgalmi és pótlólagos, másodlagos politikai formát ölthetnek a legkülönbözőbb sport és művészi tevékenységek, s annak modernista irányzatai egyenesen „ellenzéki” politikai tartalom hordozóivá válhatnak és nagy vonzerőt jelenthetnek az uniformizált mozgalmi formákból kiábrándult fiatal korosztálynak. A formalizált mozgalmi szféra minden ponton megtalálja a maga ellenpólusát, így aktivizálódnak a szekták is, amelyeknek növekvő hatóköre szintén a valóságos mozgalmi szféra hiányának kísérőjelensége.¹⁸ A politikai részvétel formalizmusainak negatív kihatásai szintén az árnyék-szférákban csapódnak le, túlzottan felértékelődnek — különösen az ifjúság számára — a másodlagos jelentőségű szférák, például a zenei együttesek és koncertjeik mint ízlésbeli és társadalmi-politikai önkifejezési formák. A mozgalmi szféra zsibbadtsága a hagyományos mozgalmakban viszont olyan mértékű, hogy nem vagy igen kevéssé tudják csak felhasználni, becsatornázni ezeket a másodlagos-pótlólagos mozgalmakat, amelyekben a civil társadalom voltaképpen a saját ellenzékét találja meg.

6. A társadalmi ember mint a civil társadalom főszereplője és vonásainak összegezője a közösségformákat mint a társadalmi önszabályozás kvázi-intézményeit megteremtő lény. A korai szocialista fejlődésben a civil társadalom elmaradottsága azzal teremtődött a legfőképpen újjá, hogy a szükséges intézményi struktúra mint az egymásra épülő közösségek rendszere nem teremtődött meg. A hiányzó közösségek és egyesületek egyben nem-egzisztáló érdekképviselői formák is, vagyis a kispolitikától a nagypolitikáig terjedő ív mint a társadalmi ellenőrzés és visszacsatolás mechanizmusa nem épült ki, vagy csak igen töredékesen. Ezek a hiányzó közösségek és a mögöttük kibontakozó másodlagos politikák adhatják meg együttvéve a második társadalom komplex jelentését, most már végképp nem a formalizált szférák mint első társadalom mellett és mögött, hanem az alig vagy kifejezetlenül létező civil társadalom megduplázódásaként. Így válnak az „állampolgári kezdeményezésre létrejövő egyesületi tevékenységek és formák” a szocialista demokrácia fejlesztésének legszűkebb keresztmetszetévé, de egyben a „társadalom” önmagával való kibékülésének, a civil társadalom kifejlesztésének egyedüli lehetőségévé.¹⁹

A fentiekben csak a szocializmusban végbemenő *társadalmi* differenciálódás „differenciáltságát” akartuk röviden felvillantani és ezzel a polgári társadalom általában amorfi módon kezelt problémáját némileg rendszerezettebb formájában megközelíteni. Elkerülhetetlenül felmerül a kérdés: végül is van-e, s mennyire kifejezetten civil társadalom Magyarországon? A funkcionális differenciálódás elemzése inkább azzal a tanulással szolgál, hogy nincs, legalábbis igen csonkán és kifejezetlenül jön létre a civil társadalom a kapitalista fejlődés megkésése és a szocialista fejlődés korai szakaszának jellegzetességei miatt. A civil társadalom mint magántársadalom ugyanis a politikai állammal szemben nem tud létrejönni, hiszen a korai szocializmus jellegzetességei

¹⁸ A The Economist c. angol hetilap becslése szerint (Religion in Eastern Europe, 1986. április 12., 63. l.) hazánkban kb. 100 000 tagja van a vallási bázisközösségeknek, ami tanulságos abból a szempontból is, hogy a szekták pótlólagos mozgalmi funkciójára Nyugaton is felfigyelnek.

¹⁹ Vö. Pozsgay Imre: „A helyzet reformpárti” (Új Forrás 1986/3. 6. l.).

szerkezeti elemmé változtatva prolongálják a forradalom „pillanatát”, amely elnyomja vagy legalábbis visszaszorítja a magánélet védett terét és kizárja — jogi formákban is történő — magántársadalommá való megszerveződését.²⁰ Hasonló a helyzet a saját jogán fellépő gazdasággal mint nem anyagi állammal. Itt is az állam a maga törvényeit érvényesíti, és ezzel megakadályozza az önálló szerveződést, amit persze korántsem lehet a 19. századi liberális ideológia mintájára vett gazdasági automatizmusok szabadpiaci rendszereként felfogni.

A funkcionális közelítés tehát inkább a civil társadalom hiányára utal, a strukturális közelítés viszont annál erőteljesebben a meglétére, de nem a funkcionálisan elvárható „hivatalos-jogi” formában, hanem annak árnyékaként, mögöttes-másodlagos sférájaként. *A népek és a társadalom életének mint polgári társadalomnak két párhuzamos és egymásnak ellentmondó struktúrája van, a hivatalos és valóságos, hiszen a funkcionális struktúrák differenciátlansága mint „hiány” visszatér strukturális szervező elvként: a „társadalmat” és annak mindennapi életét nem lehet sem redukálni, sem kiiktatni, legfeljebb kényszerpályára terelni vagy önmaga mögé bújtatni.* Ezért a korai szocializmus elemzésében nem is az a lényeges, hogy funkcionális „hiány” tapasztalható, hanem inkább az, hogy mivé transzformálódik a kifejetlen civil társadalom, s hogyan védekezik az állam túlsúlya ellen. Nem a negatív vonások az igazán érdekesek tehát, hanem a másság, a megváltozott jelleg, hiszen a funkcionális elválasztás ideáltípussá változtatása módszertani zsákutcába vezet, mivel ez csak a legfejlettebb tőkés országokban ment végbe és más részein a világnak legfeljebb formális követelményként érvényesítették, de nem valósították meg. Ez persze nem jelentheti azt, hogy ezek eleve „kapitalista” formák és le kell mondani róluk. Éppen ellenkezőleg. A történeti sorrend azonban mindenképpen megfordul, a magántársadalom és a nem anyagi állam létrejötte ott a fejlődés kiindulópontja és bázisa volt, nálunk a „végeredménye” lehet, ezért kell a strukturális differenciálódás meglevő formáira koncentrálnunk.

A civil társadalom léte és megkettőződése még erőteljesebben jelentkezik a mozgalmi-intézményi differenciálódásban. A történelem mindennapjainak mozgása olyan, mint a lezúduló víz, ha elzárják a medrét, újat váj magának. A társadalom mozgalmi jellegét a legkevésbé lehet korlátozni — végső esetben „egyszemélyes mozgalmak” formájában is feltör —, hiszen a társadalmi fejlődés dinamikájának az emberek-embercsoportok kvázi-szervezett mozgásán keresztül megjelenése ez. Sőt, a funkcionális differenciálódás „hiánya” miatt a magánember és a nem-anyagi állam embere is átmenekül ide, itt kárpótolja magát másodlagos „védetség” formákon keresztül klasszikus formáinak csonka létezéséért. *Nem az állam túlterhelt tehát, közigazgatásilag és egyéb területeken túlvállalásai, teljesíthetetlen igényei miatt a társadalmiság egész szélességében és konkrétságában — Lukácsal szólva éppenígytlében — való szabályozására, hanem a gyenge és kifejetlen polgári társadalom, amelynek másodlagosan és „feketén” kell átvennie egy sor funkciót, miután az állam már felvállalta, de nem teljesíthette vagy félreteljesítette.* A civil társadalom történetét voltaképpen úgy írhatjuk meg a korai szocializmusban, ha végigkövetjük a formalizált szintek diszfunkcionális működésének kórtörténetét, mindenekelőtt a gazdaságét. A sokat emlegetett második gazdaság a civil társadalomnak

²⁰ Ezt a jakobinus magatartást a forradalmak kapcsán a szakirodalom szélesen tárgyalja, a magyar fejlődést illetően is utal rá például Fodor Gábor Egy új integráció körvonalai (Világosság 1986/7. 427. l.) c. tanulmányában.

nem lehetősége, hanem „kötelessége”, hiszen már az infrastruktúra és a szolgáltatások fejletlensége is olyan kényszerítő erő, amely pótlólagos mechanizmusokat követel, s ezeket — legalábbis elemi szinten — a polgári társadalomnak mindenképpen ki kell préselnie magából. S ez nem engedélyek kérdése, hanem a mindennapiság az állami szabályozásnál az adott esetben erőteljesebb mechanizmusaié, egyébként is, ha minden szabályozva — az adott esetben tiltva — van, akkor ez az eredendő bizonytalanság eleve legitimálja a mindennapi élet szokásjogát, korrekciós mechanizmusait.

A társadalmi egyén mint főszereplő személyében mindezek a kettősségek és feszültségek összegeződnek, s ezért az egész kérdés végül is abban foglalható össze, hogyan és mennyire szakadnak el a nagy társadalmi változások, a makroszintű átalakulások az egyes emberektől. A makrofelhalmozás „diktatúrája” a mikrofelhalmozással szemben, az anyagi termelés abszolút elsődlegessége más társadalmi szférákkal — sőt, a termelésen belüli infrastruktúrával és szolgáltatással szemben is — olyan diszfunkcionális hatásokat termel, amelyek végső soron a társadalmi egyénre hullanak vissza. Az egyén jogi, politikai és anyagi (civilizációs feltételek) életterét tekintve elszakad a magasabb szintektől, s ez a „kelet-európai örökség” még azzal is súlyosbodik, hogy a civil társadalom kompenzációs szerepének terhei is rá zuhannak vissza. A civil társadalom szociológiai fényképe a megfáradt emberek sokaságát ábrázolja, egyszerre jelentkezik a hivatalos gazdaságban a visszatartott teljesítmény és a „második gazdaságban” a túlterheltség. A civil társadalom minden oldalról való túlterheltségének végső mutatója a növekvő morbiditás és mortalitás, hiszen ha a társadalmi egyén életét alig tükrözi is a tudomány, a folyamat végeredményét már megragadja a statisztika. Itt tűnik ki újból és újból, hogy a civil társadalom a korai szocializmusban nem az állam vagy a gazdaság „másodikja”, hanem saját magának, a „társadalomba” leszorított gazdaságnak, szokásjognak és mozgalmaknak. A polgári társadalom tehát mindig van, legfeljebb torzultan és nem-adekvát formákban, de így is — Marxszal szólva — a történelem színtere és kohója.

Zárókövetkeztetéseink a civil társadalom jövőjéről ezért korántsem pesszimisták, hanem éppen ellenkezőleg, nagyon is optimisták. Több helyütt hangsúlyoztuk már, hogy a sajátosan magyar közép-európai fejlődés markáns jegye a hatvanas évek eleje óta a „társadalmi” szintek, az anyagi-civilizációs életfeltételek gyors fejlődése, s pozitív eredményeket hozott a polgári társadalom túlterhelése is, hiszen a második gazdaság legalizálása dinamikus társadalmi formákat is visszahozott miközben új ellentmondásokat is teremtett.²¹ A legpozitívabb példát a szövetkezeti mozgalom nyújtja, a maga demokratikus mozgalmi-egyesületi formáival, amelyek az új vállalatvezetési formákkal lassan áttérjedőben vannak az iparra is. Az új egyesületi és érdekképviselői formák reneszánszát éljük, s bár lassított filmen, de az új közösségek szerveződése is látható már. A mikrofelhalmozás erősödése és a mindennapi tudat kontrollja a túlabstrahált magasabb tudatformák felett egyaránt jelentkezik a művészetekben (például a filmekben) és a civil társadalom gondjait mindinkább magára vállaló társadalomtudományokban. Igaz, a társadalomtudo-

²¹ A téma széles körű vitájáról legutóbb vö. *Laky Teréz*: Az új gazdálkodási formák és az illegális (második) gazdaság (in: *Munka, gazdaság, társadalom. Társadalomtudományi Intézet, Bp., 1985.*) és *Csillag István—Lengyel László*: Vállalkozás, állam, társadalom (KJK, 1985., 197—243. l.) c. munkáit.

mányok sokszor még maguk is csak igen esszéisztikusan művészi teljességgént próbálják megközelíteni a civil társadalom születésének markáns folyamatát a korai szocializmus évtizedei után, s még sokszor bizonytalanok fogalmaikban és rendszerezésük alapelveiben. Mindenesetre ez a nagy lecke — a szociológia után és segítségével — most a politológiának van feladva, hogy bizonyítsa társadalmi hasznosságát és aktuális érvényét.²²

A paradigma-váltás a tudományban — ha távolabbról is — mindig a történelmi korszakváltást tükrözi, így a „társadalom”-centrikus gondolkodásmód igénye is azt fejezi ki, hogy a szocialista modernizálás egyik szakasza már lezárult. A társadalmi egyén anyagi és politikai kiteljesedése mint intenzív gazdálkodás és demokratizálás a társadalom alulnézetéből közelítve is szorosan összekapcsolódnak. A társadalom felé forduló gondolkodás és gondoskodás mint a védekező társadalom görcseinek és feszültségeinek feloldása már a makroszintek és formalizált szférák — jelesül a politika és a gazdaság — saját érdeke is.

²² A közgondolkodás erejére és az anyagi-civilizációs fejlődés jelentőségére már rámutattunk A közgondolkodás történetisége és a marxista történelmi tudat c. előadásunkban (in: Történelem és közgondolkodás, Kossuth, 1982.), illetve a kelet-európai szervesen fejlődés leküzdésének szükségességére a „magas-kultúra” bűvöletében c. hozzászólásunkban (in: „Áru-e a kultúra?” Kossuth, 1986.). A szocializmus és a modernizáció c. tanulmányunkban pedig megkíséreltük felvázolni a „társadalmi” fejlődés jelentőségét a politikaelmélet nézőpontjából is.

MEGINT AKTUÁLIS AZ ATOMBUROK FIZIKÁJA?*

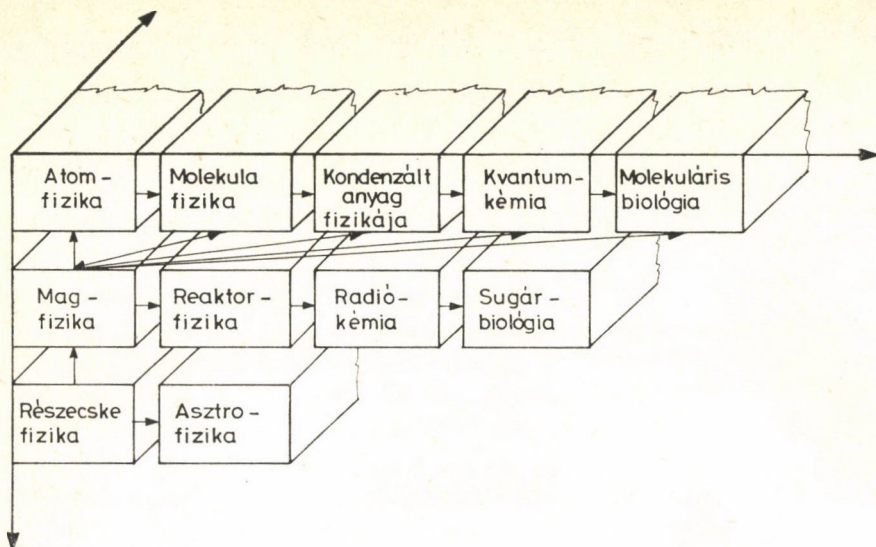
Vannak, akik a fizika fejlődési irányát egy dimenzióban képzelik el, nevezetesen úgy gondolják, hogy valamikor a fizikai kutatások aktuális területe a mechanika volt, ezt azután felváltotta az elektromos-mágneses jelenségek tanulmányozása, majd az atomfizika és atommagfizika és — szerintük — ma a modern fizikát egyértelműen a részecskefizika jelenti. A valóságban a fizika fejlődése sokkal bonyolultabban megy végbe és összefonódik általában a természettudományok fejlődésével.

Tudományfejlődési tendenciák

A természettudomány fejlődését egy háromdimenziós sémával adhatjuk vissza a legreálisabban (l. az 1. ábrát). Az atomok ugyanis molekulákká kapcsolódnak össze (kémia!), sőt óriásmolekulákká (biológia!). Az atomok kapcsolódása vezet el a szilárdtest jelenségekig is. Anélkül, hogy az ezzel kapcsolatos további részletekbe mennénk, hangsúlyozni kell, hogy ugyanakkor a fejlődés egy harmadik irányban, dimenzióban is folyik. Arról van szó, hogy a mechanika pl. nem zárult le évszázadokkal ezelőtt, hanem igen aktuális kérdések vizsgálatával tovább folyt és folyik ma is. Gondoljunk pl. arra, hogy a számítógépek alkalmazása és a mesterséges holdak felhasználása az égi mechanika előtt milyen új távlatokat nyitott, azt tulajdonképpen kísérleti tudománnyá tette. Arról nem is beszélve, hogy a mechanikával összefonódott gravitációs kutatások íve *Newtontól Einsteinen* keresztül tényleg napjainkig tart.

Az is lehet azonban, hogy a tényleges fejlődés útja még bonyolultabb, vagy legalábbis egészen elütő a felvázolt háromdimenziós képtől. Gondoljunk csak az egyik ma igen aktuális területre, a kaotikus jelenségek kutatására. Ezt fizikusok indították alig tíz évvel ezelőtt. Ezek a kutatások a közös törvényszerűségeket keresik az áramló víz- és gáztömegek kaotikus mozgásában, az állatpopulációk számának végtelen ingadozásában és a szív aritmiájában. Mindezekben nem annyira maga a kaotikusan örvénylő anyag a lényeges, hanem a folyamat, amely hasonlóan mutatkozik a hurrikánok és szívinfarktuszok esetében.

* Az 1986. március 19-én elhangzott székfoglaló előadás rövidített és módosított változata. A teljes szöveg az Akadémiai Kiadó „Értekezések — Emlékezések” c. sorozatában jelenik meg.



1. ábra

Valójában tehát a fizika fejlődése a természettudományok többi ágával szorosan összefonódva megy végbe és ennek a három dimenzióban történő fejlődésnek az élfőntjában (pontosabban „élfelületén”) nemcsak a részecskefizika helyezkedik el, de az asztrofizika, a molekuláris biológia, a plazmafizika, a kondenzált anyagok vizsgálata és í. t. Ezek között feltétlenül helye van a modern atomfizikai vizsgálatoknak is.

A fizika és más természettudományok összefonódásával kapcsolatban érdemes itt még megjegyezni, hogy a fizika mindig bizonyos értelemben kitüntetett szerepet töltött be a természettudományok fejlődésében akár az alapvető kutatási metodika kidolgozásában, akár instrumentális tekintetben, de főleg a legalapvetőbb természeti jelenségekre vonatkozó törvények felderítésében.

Az atomi ütközések a modern atomfizikában

A fentiek magyarázzák ennek a dolgozatnak a címét is, vagyis azt, hogy ma megint előtérbe került az atomburok vizsgálata. Az utóbbi egy-két évtizedben az atomfizika területét főleg a lézer és az atommagfizika technikájának az alkalmazása „forradalmasította”. E helyen természetesen még vázlatosan sem tekinthetjük át ezt az egész területet, hanem csak az atomi ütközések területén elért egy-két jellemző, érdekesebb eredményünket szeretnénk bemutatni.

Az atom vizsgálata korábban elsősorban a legkülső atomi elektróhéjak kutatását jelentette, illetve az olyan atomi jelenségeket, amelyekben legfejlebb egy-két vakancia keletkezik az atomi elektró burokban, az is főleg a legkülső héjakon.

Az elektró- és ionágyúk, de főleg a nukleáris gyorsítók és az ezekhez kapcsolódó egyéb technikák alkalmazásával lehetőség nyílt az olyan nagyobb

rendszámú atomok vizsgálatára, egészen az uránig, amelyek atomburkukban csak egy-két elektront tartalmaznak (ezek az ún. hidrogénszerű és hélium-szerű atomok).

Felmerülhet a kérdés: mit remélhetünk az ilyen kutatásoktól? Mindenekelőtt nyilvánvaló, hogy az atom szerkezetének egészen új aspektusáról van szó, de nemcsak erről. Míg a mag- és részecskefizikában ismereteink egy jó részét az ún. szórás kísérletekből szereztük, addig az atomfizikában a spektroszkópiai jellegű kísérletek (a spektrumok vizsgálatából az atomi állapotok szerkezetének kutatása) szinte kizárólagosak voltak az utóbbi időkig. Pedig a szórási folyamatok törvényeinek megismerésére igazában az atomi ütközések az alkalmasak, mert itt a kölcsönhatás ismert, ti. Coulomb-jellegű, nem úgy, mint a nukleáris szórásjelenségek esetében, ahol a valójában még mindig ismeretlen magerőkről van szó. Így tehát a szórás *folyamatokra* vonatkozóan itt az atomi ütközéseknél szerezhető információk alapvető fontosságúak.

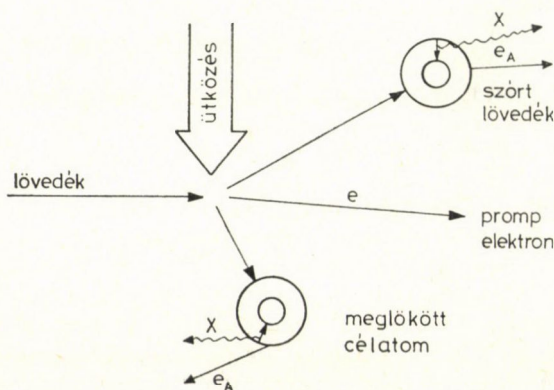
Az ion-atom ütközésekből különben más fundamentális információkat is kaphatunk. Itt megemlítem pl. az ún. Lamb-eltolódási kísérleteket nehéz atomoknál vagy a szuperkritikus elektromágneses terekben (pl. urán-urán ütközésben) megfigyelhető atomi jelenségeket. Mindezekben legszilárdabban megalapozottnak tartott térléleletünk, a kvantumelektrodinamika érvényességi határait tapogatjuk.

Az atomi ütközésekről általában

Az atomi ütközési folyamatokban szerepelnek lövedékek (bejövő részecskék), célatomok (esetenként molekulák) és kijövő részecskék. Ez utóbbiak lehetnek (l. 2. ábrát)

- szórt ionok (ill. az ütközési folyamatban megszóródott részecskék),
- meglökött célatomok,
- prompt elektronok (az ütközési folyamatból magából kilépő elektronok).

A prompt és a tulajdonképpen ütközés után történő kilépés csak gyors lövedékek esetén különböztethető meg; gyors vagy lassú lövedékekről pedig mindig a szóban forgó elektronhéjon lévő elektron sebességéhez viszonyítva beszélhetünk.



2. ábra

Mindazokat az információkat különben, amelyeket az atomi ütközésekről vagy ütközésekből nyerhetünk, az alábbi típusú mérésekből szerezhethetjük meg:

- a szórt ionok (elektronok) energiájának, szögeloszlásának, töltésállapotának a meghatározása,
- a kilépő elektronok energiájának és szögeloszlásának vizsgálata,
- a kilépő röntgensugárzás energiájának és szögeloszlásának megmérése adott (kísérletileg meghatározott) energiájú és töltésállapotú lövedék esetén. Az előbbi mérések azután kiegészülnek különböző koincidencia-elrendezésekben végzett vizsgálatokkal.

Az eddigiekre vonatkozóan számos összefoglaló, áttekintő cikket lehet találni, írásunk végén utalunk néhány megfelelő cikkre.

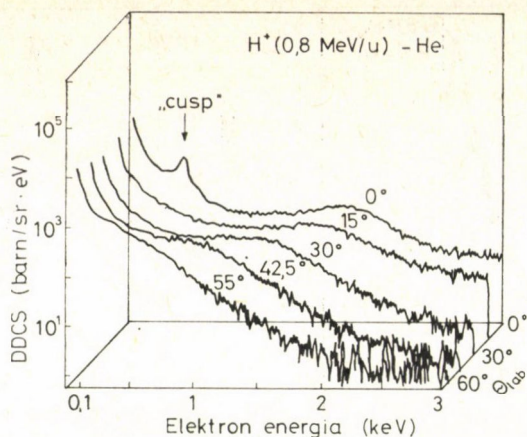
Néhány eredmény

Az atomi ütközések tanulmányozását mintegy tizenöt éve kezdtük meg intézetünkben. Ez alatt a másfél évtized alatt elektronokat, pozitronokat, protonokat és nehezebb ionokat használtunk lövedékként igen széles becsapódási energiatartományban (60 keV-től 220 MeV-ig). A vizsgálatok egy része szoros nemzetközi együttműködések keretében folyt (EAI, Dubna; Frankfurti Egyetem Magfizikai Intézete). Ezekről az eredményekről több mint száz cikkben és számos előadásban számoltunk be. Ezek teljességéről, de még a legfontosabb eredményekről sem lehet — természetesen — beszámolni egy ilyen rövid ismertetés keretében.

Inkább csak példaképpen szeretnék bemutatni egy-két eredményt a legutóbbiak közül, éspedig a szóban forgó folyamatokból eredő elektronok vizsgálatáról, amelyek az utóbbi időben leginkább a magam és legközelebbi munkatársaim érdeklődésének az előterében álltak.

Elektronbefogás folytonos állapotba. Az ion-atom ütközésekből eredő elektronok spektrumának vizsgálatát mintegy húsz évvel ezelőtt kezdték meg. Ebben a spektrumban észlelték néhány évvel később azt az anomáliát, amelynek teljes felderítése most, tizenöt év múltán is hiányos, és amelynek vizsgálatába a nyolcvanas években mi is bekapcsolódtunk. Arról van szó, hogy a lövedék irányában (tehát 0° körül) teljesen csupasz, azaz elektronok nélküli lövedékek esetében (pl. H^+) az elektronspektrumban éppen annál az energiánál, amelyik megfelel a lövedék sebességének, egy igen széles, nagyon intenzív csúcs figyelhető meg (1. a 3. ábrát). Ezt a csúcsot angol szóval "cusp"-nak hívják.

Az nagyjából világos, hogy itt egy három-test problémáról van szó (lövedék, célatom, kirepülő elektron) és hogy a kísérleti adatok magyarázatát valahol abban az irányban kell keresni, hogy a lövedék időlegesen mintegy magával ragadja a célatom egy elektronját (pontosabban az ún. kontinuum-állapotokba való befogásról van szó). Számos elméleti munka jelent meg erre a jelenségre vonatkozólag. A helyzetet még csak komplikálja, hogy olyan esetekben, amikor a lövedéknek saját elektronja is van (pl. He^+), akkor is fellép egy hasonló „cusp”, de az erre vonatkozó kísérleti adatok (csúcs-szélesség, alak, intenzitás stb.) némileg különböznek azoktól, amelyek a csupasz lövedékek esetében fellépnek. Az előbbi jelenség analógiájára ez az ún. elektronvesztés a kontinuum-állapotokba. A téma aktualitását mutatja, hogy 1984 nyarán külön csak ezekre a „cusp”-jelenségekre vonatkozólag egy nemzetközi szim-



3. ábra

póziúmot rendeztek, ahová az egész világról összejöttek a „cuspológusok”.

A helyzet az, hogy nemcsak az elméleti értelmezés terén voltak és vannak problémák, de a méréseket illetően is ellentmondások és hiányok mutatkoztak. Így a mi vizsgálataink alapvető hozzájárulásokat tudtak adni ehhez az érdekes jelenségcsoporthoz, ill. az ezzel kapcsolatos problémák megoldásához. Így pl. kimutattuk, hogy a félértékszélesség változása a $\text{He}^+ - \text{He}$ ütközésnél a „legprimitívebb” elméletet követi, azt amely egyébként a „cusp” más kísérleti paramétereinek leírására alkalmatlan.

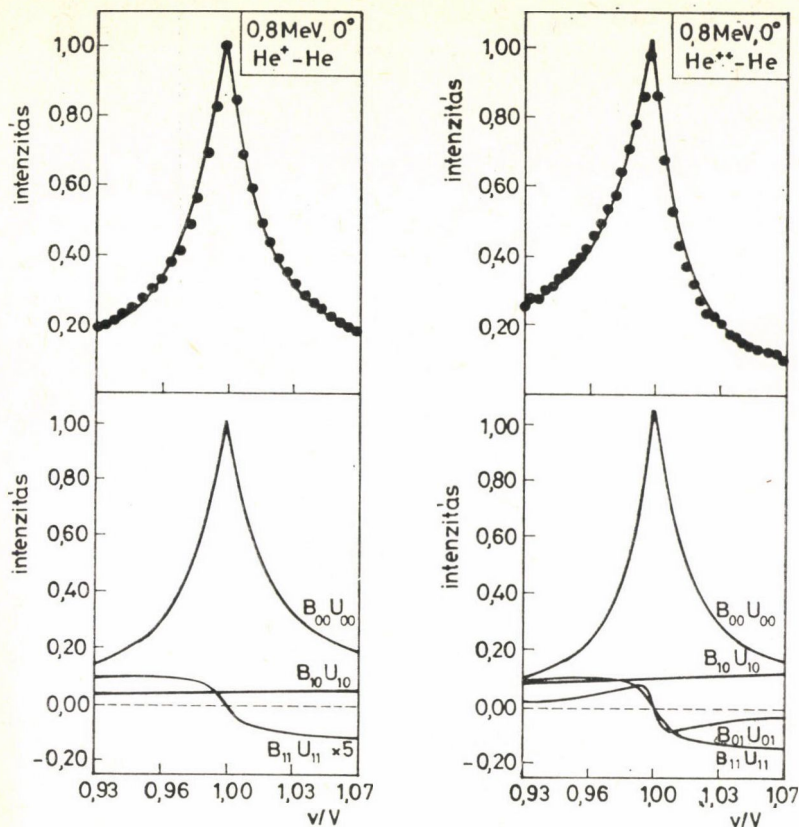
Külön érdekes problémát jelent a „cusp” intenzitásának függése a lövedék Z-jétől. A különböző elméletek erre Z^3 körüli értéket adnak. Kísérleti adatok viszont a mi méréseink előtt csak nehezebb ion lövedékek esetén voltak. Ezekben a mérésekben a Z kitevőjére $2,3 \pm 0,3$ -et kaptak. A kérdés megvizsgálása különösen indokolt a H^+ és He^{++} esetében, ahol relatíve legnagyobb a Z változása. Ezt az esetet mi vizsgáltuk meg először. Méréseink megerősítették a nehezebb ionoknál talált Z kitevőt, nevezetesen a mi értékünk $2,5 \pm 0,3$.

Mind a He^{++} , mind a He^+ esetében (mindkét esetben He célatomnál) pontosan meghatároztuk továbbá a szóban forgó csúcs alakját, azt komponensekre bontva sorfejtéssel (l. a 4. ábrát). Mindkét esetben addig ismeretlen új kísérleti adatokhoz jutottunk, de a He^+ esete az első ilyen kvantitatív vizsgálat a csúcs alakra az elektronvesztéses „cusp”-ra vonatkozólag.

Anélkül, hogy idevonatkozó eredményeinket tovább részletezném, megemlítem végül, hogy mind a kiértékelésre, mind a különböző szerzők intenzitásadatainak összehasonlítására vonatkozó régen vitatott problémákat is sikerült új oldalról megközelítenünk és megoldanunk.

Auger-elektronok nehézion-atom ütközésekből. Az ion-atom ütközések kutatásának különösen érdekes területe azoknak az Auger-elektronoknak a vizsgálata, amelyek nagyenergiájú ionok és atomok ütközésénél a meglökött cél-atomból lépnek ki.

Felismerve a terület jelentőségét és tekintetbe véve a dubnai EAI nehéz-ion-gyorsítói által nyújtott lehetőséget, a hetvenes évek végén, a nyolcvanas



4. ábra

évek elején egy ilyen irányú kutatási programot dolgoztunk ki intézetünkben, csoportunkban. Ebben döntő szerep jutott az ATOMKI-ban kifejlesztett, a világon egyedülálló, ESA—21 jelű elektronspektrométernek, amelyet a dubnai mérésekben használtunk.

Az 1985 nyarán Dubnában befejeződött mérési program adatainak kiértékelése folyamatban van, de az eredmények egy része máris publikálásra került.

A mérésekben felhasznált lövedékeket az 1. táblázat mutatja, a célatom minden esetben Ne volt.

1. táblázat. Lövedék-ionok a dubnai mérésekben

Ion	Energia MeV/nukleon
C^{2+}	6,9
N^{2+} , N^{7+}	5,1
Ne^{3+} , Ne^{10+}	5,5
Ar^{6+} , Ar^{16+} , Ar^{17+} , Ar^{18+}	5,5

Az elért eredmények közül kettőt emelek itt ki. Az egyik a K-héj ionizációjával együttjáró L-héj ionizációra (többszörös ionizáció!) vonatkozik. Vizsgálataink előtt feltételezték,

- hogy az egyes L-elektronok ionizációs valószínűsége egymástól független és azonos nagyságú;
- hogy a többszörös ionizáció valószínűsége binomális eloszlást mutat.

Vizsgálataink mindkét feltételezés érvényét megcáfolták. Ugyanakkor egy egyszerű modell alapján sikerült a mi és mások értékeit az L-héj ionizációs valószínűségekre a kísérletekkel elég jó egyezésben kiszámítani, és így a kísérleti adatokat értelmezni.

Másik jelentős eredményünk, hogy a többszörös ionizációt követő Auger-szatellitek esetében az irodalomban először sikerült az izotróptól eltérő szög-eloszlást kimutatni. Ezeknek a méréseknek a kiértékelése még folyik, de nem kétséges, hogy az eredmények értékes információt adnak a sokszorososan ionizált atomok szerkezetére vonatkozólag. Bizonyos tendenciákat és szabályszerűségeket már az eddig kiértékelt adatok is sejtetni engednek.

Filozofikus befejező gondolatok

Nemcsak főhatóságoknak és kutatásfinanszírozó szervezeteknek, de a kutatónak önmagának is fel kell tennie a kérdést munkájának értelmét és hasznát illetően. Fel kell ugyanis vetnünk, hogy mi is valójában az értelme az előbbieken ismertetett kutatásoknak és eredményeinek.

Az ember lényegéből eredő kiirthatatlan vágya a környező világ megismerése. Nem kétséges, hogy a bemutatott eredmények — ha szerény mértékben is —, de érdekes természeti jelenségek megismeréséhez vittek közelebb bennünket. Ugyanakkor ezek és hasonló eredmények más tudományokban és a gyakorlatban máris sikeresen alkalmazott anyagvizsgálati módszerek továbbfejlesztéséhez is vezettek intézetünkben.

Azt gondolom, hogy a tudománytól többet nem várhatunk. Bármily csodálatosak is a tudomány eredményei, a tudomány csakis az emberiség szerény szolgája lehet, amely önmagában nem tudja az ember minden problémáját megoldani. A tudománynak mindig az ártott a legtöbbet, ha a bölcsek kövének szerepét igyekeztek ráruházni.

Manapság sokat beszélnek a tudomány haladása által felidézett veszélyekről. Ezeket elhallgatni épp a tudomány művelőinek nem szabad. Ellenkezőleg, minden tőlünk telhetőt meg kell tennünk azért, hogy a tudomány eredményeit soha ne használja senki az emberiség ellen.

IRODALOM

Néhány fontosabb összefoglaló közlemény, illetve az ATOMKI-ban elért eredeti eredményekről beszámoló cikk a tárgykörből.

1. BERÉNYI D., Magyar Tudomány 1982/1. 14.
2. M. E. RUDD, Rad. Research, 64 (1975) 153.
3. N. STOLTERFOHT, Topics in Current Phys., 5 (1978) 155.
4. D. BERÉNYI, Adv. Electronics and El. Phys., 56 (1981) 411.
5. D. BERÉNYI: Proc. Int. School-Seminar on Heavy Ion Physics. Alushta, 14—21 April 1983. Dubna, 1983. 489.
6. D. BERÉNYI: Proc. Int. Conf. X-Ray and Inner Shell Processes. Leipzig, Aug. 20—24, 1984. K. Marx Univ., Leipzig, 1984. 207.

7. D. BERÉNYI, Proc. Brasov Int. School., Aug. 28—Sept. 8., 1984. nyomás alatt.
8. D. BERÉNYI, L. GULYÁS, Á. KÖVÉR, E. SZMOLA, GY. SZABÓ M. BURKHARD and K. O. GROENEVELD: Forward Electron Ejection in Ion Collisions. Proc. Symp., Aarhus, Denmark, 1984. Ed. K. O. Groeneveld et al., Springer Vlg., Berlin 1984. 71.
9. Á. KÖVÉR, GY. SZABÓ, D. BERÉNYI, L. GULYÁS, I. CSERNY, K. O. GROENEVELD, D. HOFMANN, P. KOSCHAR and M. BURKHARD, J. Phys., B 19 (1986) 1187.
10. L. GULYÁS, GY. SZABÓ, D. BERÉNYI, Á. KÖVÉR, K. O. GROENEVELD, D. HOFMANN and M. BURKHARD, Phys. Rev., nyomás alatt.
11. B. SULIK, G. HOCK and D. BERÉNYI, J. Phys., B 17 (1984) 3239.
12. I. KÁDÁR, S. RICZ, V. A. SHCHEGOLEV, B. SULIK, D. VARGA, J. VÉGH, D. BERÉNYI and G. HOCK, J. Phys., B 18 (1985) 275.
13. I. KÁDÁR, S. RICZ, V. A. SHCHEGOLEV, D. VARGA, J. VÉGH, D. BERÉNYI, G. HOCK and B. SULIK, Phys. Lett., A115 (1986) 439.
14. S. RICZ, I. KÁDÁR, V. A. SHCHEGOLEV, D. VARGA, J. VÉGH, D. BERÉNYI, G. HOCK, B. SULIK, J. Phys., B 19 (1986) L411.
15. J. VÉGH, D. BERÉNYI, E. KOLTAY, I. KISS, S. SEIF EL-NASR and L. SARKADI, Nucl. Instr. Meth., 153 (1978) 553.
16. L. KÖVÉR, Cs. UJHELYI, D. BERÉNYI, D. VARGA, I. KÁDÁR and Á. KÖVÉR, J. Electron Spect. and Rel. Phenom., 14 (1978) 201.

Forintért is megvásárolható

a tudománymetria, informatika és a tudománypolitika kérdéseivel
foglalkozó nemzetközi folyóirat, a

SCIENTOMETRICS

A tudomány mérhető ismertetőjegyeivel, jellegzetességeivel kapcsolatos kutatások eredményeit közli. Ezen kívül különleges súlyt fektet azokra a vizsgálatokra, amelyek a tudomány fejlődését és működését matematikai módszerekkel mérik. A folyóirat a világ minden tájáról érkező tudománymetriai tanulmányok nemzetközi fóruma.

Az Akadémiai Kiadó és az Elsevier Science Publishers B. V. közös kiadása.

Megjelenik évente 1 kötet 6 füzetben, angol nyelven.
Évi előfizetési díja 600,— Ft.

Előfizethető, megvásárolható az
Akadémiai Kiadó Kereskedelmi Osztályán
1363 Budapest, Pf. 24.

NÉHÁNY SZÓ A TÉRKÉPEKRŐL ÉS MÉRETARÁNYUKRÓL

Térképet szinte valamennyien használunk, de különösen a földrajzi térképekről, amelyek nagyobb területeket, országokat, kontinenseket, sőt az egész Föld felületét is ábrázolják, kiváltképp pedig a térkép méretarányáról a köztudatban hamis kép alakult ki. Ebből kifolyólag a térképekkel szemben általában olyan igényeket támasztanak, amelyeket azok nem tudnak kielégíteni.

A Föld felszínét és a rajta végzett mérések eredményeit általában a síkba kiterített térképen ábrázoljuk. A ferdén mért hosszakat vízszintesre, majd a különböző tengerszint feletti magasságokban lévő vízszintes hosszakat, idomokat egy, a tengerszint magasságában elképzelt szabályos alapfelületre (ellipszoidra, gömbre) kell redukálni. Ez egyrészt azért szükséges, mert a teljesen szabálytalan földfelszín nem alkalmas számításokra, másrészt pedig csak egységes felületen lehet a hosszakat, az idomokat összeilleszteni, elrendezni. Az alapfelületi helyzetet sem lehet azonban változtatlanul a síkon ábrázolni, mert az ellipszoid-, illetve gömbfelületnek még egy kis darabját sem lehet — ahogyan mondani szokás — gyűrődés vagy szakadás nélkül a síkba kiteríteni. Ezért az alapfelületi hosszakat, irányokat, idomokat síkra kell vetíteni. Az ábrázolási módok nagy részénél még elvben sem lehet a vetítés fogalmát szó szerint értelmezni, mert a vetülethez csak matematikai úton juthatunk el, az ún. vetületi egyenletek révén. Az olyan ábrázolási módoknál sem vetíthetünk ténylegesen, amelyeknél a vetítési központ kijelölhető, mert a vetület a Föld (alapfelület) méreteihez igazodik, ennél fogva a vetítés művelete gyakorlatilag nem hajtható végre. Ilyen ábrázolási módoknál az elképzelt vetítés csak a vetület törvényeinek egyszerűbb matematikai levezetését teszi lehetővé.

Az elmondottak szerint tehát a vetítés matematikai úton megy végbe, és ennek alapfeltétele, hogy mind az alapfelület, amelyről a vetítés történik (ellipszoid, gömb), mind a képfelület, amelyekre a vetítés történik (általában sík, esetenként gömb, ha először ellipszoidról gömbre vetítünk), zárt matematikai egyenletekkel vagy sorokkal meghatározott legyen. A vetületi egyenletek az alapfelületi pontmeghatározók (a földrajzi szélesség és hosszúság), és a vetületi koordináta-rendszer y és x koordinátái között lévő összefüggéseket adják meg.

* A szerzőt 85. születésnapja alkalmából az Elnöki Tanács a Magyar Népköztársaság Zászlórendjével tüntette ki. A tanulmány közlésével ez alkalomból szeretné a szerzőt a szerkesztőség is köszönteni.

A vetítés során torzulások lépnek fel az alapfelületi állapottal szemben, általában torzulnak a szögek (irányok), a hosszak és a területek.

Számos vetület (ábrázolási mód) létezik és még továbbiak is szerkeszthetők. Már az i. e. VI. században ismerték az ún. *gnomonikus vetületet* (melynek vetítési középpontja a gömb középpontja), szerkesztését *Thalesnek* tulajdonítják. Az i. e. III. században keletkezett pl. az *Apolloniusnak* tulajdonított *ortografikus vetület* (vetítési központja a végtelenben van). A közismert *sztereografikus vetületet* az i. e. 160–125 között élt *Hipparchos* is használta az égbolt ábrázolására, földi ábrázoláshoz először *Frizius* alkalmazta (1540). Megemlítem még az általánosan ismert *Mercator-féle vetületet* (1569), amelyet eleinte tengerészeti célra használtak. De folyamatosan szerkesztettek vetületeket a továbbiakban is. A XIX. és a XX. században is számos új vetület született (pl. *Hammer*, *Eckert*, *Grinten*, *Schjerning*, *Adams* vetülete stb., és a magyarok közül *Pécsi Albert* és *Érdi-Krausz György* vetülete).

A vetület különböző csoportosításai közül csak egyet említek. Vannak szögtartó, területtartó és vannak általános torzulású vetületek. A szögtartó vetületeken torzulnak a hosszak és a területek, a területtartó vetületeken torzulnak a szögek (irányok) és a hosszak, az általános torzulású vetületeken mind a három elem torzul. A szög- és a területtartó vetületekhez azonban hozzá kell fűzni, hogy a változatlanúság csak arra az esetre állna fenn, ha az alapfelületi vonalaknak minden egyes pontját külön-külön vetítenénk. Ebben az esetben — egyes kivételektől eltekintve — a síkon valamilyen görbe vonalat kapnánk, amellyel síktrigonometriai számítás nem végezhető. Ezért a geodéziai gyakorlatban úgy járunk el, hogy a vonaldaraboknak csak a két végpontját vetítjük, és az így adódott képpontokat egyenessel kötjük össze. Ezért a geodéziában a mesterségesen okozott szög- és területváltozásokat figyelembe kell venni.

Vannak olyan vetületek, amelyeken egy-egy hossz, vagy a hosszaknak egy-egy csoportja nem torzul (torzulásmentes vonalak), de *olyan vetület nincs és nem is lehetséges, amelyen valamennyi alapfelületi hossz változatlan marad*. Ezért a szakirodalomban gyakran olvasható „hossztartó vetület” elnevezés helytelen és félrevezető.

A továbbiakban élesen megkülönböztetjük a hossz és a távolság fogalmát. A távolságot minden felületen a végpontokat összekötő *legrövidebb vonaldarab* (*ortodroma*) hossza határozza meg. Az ortodroma a síkon az egyenes, a gömbön a legnagyobb kör (olyan kör, amelynek síkja átmegy a gömb középpontján), az ellipszoidon pedig az ún. geodéziai vonal. A hossz mérése minden vonalon lehetséges, pl. az ugyanazon a paralelkörön (szélességi körön) fekvő két pont között megmérhető a paralelkörív hossza, de a két pont távolságát a rajtuk átmenő ortodromának általuk határolt darabja határozza meg.

Még néhány vetületi fogalommal meg kell ismerkednünk.

a) Mint már említettem, a síkon az alapfelületi ortodroma pontonkénti vetítéssel keletkező képe helyett a végpontok képét összekötő egyenesdarabbal számítunk. Ennek t hossza (a pontképek távolsága) és az alapfelületi ortodromadarab s hosszának (az alapfelületi távolságnak) az arányát *hossztorzulási tényezőnek* nevezzük:

$$h = \frac{t}{s},$$

amely érték a használt vetület törvényeinek és a pontok helyzetének a függ-

vénye. (Vannak olyan kivételes vonalak, amelyeknek pontonként vetített képe már egyenes.)

b) Az alapfelület, illetve a használt vetület minden egyes pontjához tartozik egy ún. *torzulási ellipszis* (*Tissot-féle indikatrix*). Ez az alapfelületen elképzelt végtelen kis kör vetületi képe, amely általában ellipszis, de szögtartó vetületen kör. Ha az alapfelületi végtelen kis kör sugarát tekintjük hosszegységnek, akkor a vetület egyenleteiből meghatározhatók az ellipszis adatai és tengelyeinek elhelyezkedése a helyi meridiánhoz képest. (A meridián a két póluson átmenő ortodroma: ellipszoidon ellipszis, gömbön legnagyobb gömbi kör, ezért a gömb vonatkozásában délkörnek is nevezik.) A torzulási ellipszis megadja a pontra vonatkozóan a hossztorzulási értékeket, nagy tengelye a maximális, kis tengelye a minimális torzulást, ezeknek irányát, a rádiuszvektorok pedig megmutatják az egyes irányokban a hossztorzulás mértékét, az ún. hossz- (lineár) moduluszokat. Az ellipszis területe jellemző a területtorzulásra és az ellipszis alapján meghatározhatók a szög- (irány-) torzulások is.

Ugyanannál a pontnál más és más vetület alkalmazásakor más és más méretű és elhelyezkedésű az indikatrix, ennél fogva ez a vetület jellemzőjének tekinthető.

• • •

A következőkben a terep *vízszintes* értelmű tagozódásának térképezésével foglalkozunk. A már elmondottak figyelembevételével a térkép úgy készül, hogy kiválasztva egy, az ábrázolás céljának minél jobban megfelelő vetületet, az arra átszámított (vetített) hosszakat alkalmasan megválasztott méretarányban ábrázoljuk a vetületre transzformált megfelelő irányokban. Geodéziai jellegű térképekre a vízszintes értelmű alaphálózat pontjait (a háromszögelési pontokat) vetületi koordinátaikkal rakjuk fel, a földrajzi térképezésnél pedig megszerkesztjük a fokhálózat (alkalmas térközökben kiválasztott meridiánok és paralelkörök) vetületi képét. A további vonalakat, irányokat, idomokat, a helységek helyét jelző pontokat (jeleket) ebbe a keretbe illesztjük be. Ennek megfelelően a térkép minden eleme a vetület törvényei szerint jelenik meg, vagyis a *térkép nem a terepi tagozódásnak, hanem vetületi (torzított) helyzetének* az ábrázolása.

Az említett megválasztott méretarány a *térkép méretaránya*, amelyet rendszerint rá is írnak a térképre, vagy a térképen ennek megfelelő lineáris mércét (léptéket) adnak. Pl. a *Kartográfiai Vállalatunk Nagy Világatlásának* tartalomjegyzékében valamennyi térképlapjához megadták a méretarányt.

A térkép szerkesztéséből következik, hogy méretaránya:

$$M = \frac{\text{térképi hossz}}{\text{vetületi hossz}}.$$

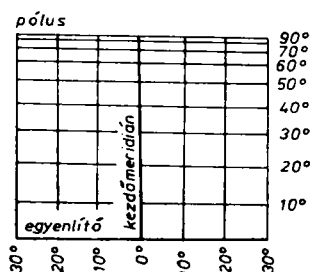
A képlet számlálóját a hosszegységben szokás felvenni, ehhez arányul a nevező, amelyet *méretarány számnak* nevezünk. A térkép méretaránya ezzel a meghatározással az egész térképre kiterjedően valamennyi vonaldarabra érvényes. Tehát bármely távolságot vagy más hosszat lemérve a térképről, ha a méretet megszorozzuk a térkép méretarányszámával, *nem az alapfelületi, hanem a vetületi hosszt (távolságot)* kapjuk meg.

Különösen a földrajzi (kis méretarányú) térképek metrikus használatakor

nem szabad figyelmen kívül hagyni, elhanyagolni a hosszak torzulását. Ezek a torzulások természetesen kihatnak az idomok alakjára és területére is.

A hossztorzulások lehető nagyságrendjét két rokon vetület alapján mutatjuk be. Az egyik a *területtartó*, a másik a *szögtartó hengervetület*, az utóbbi közismert neve: *Mercator-vetület* (1569).

A *területtartó hengervetületen* a fokhálózat képét az 1. ábra mutatja. Az egyenlítő képe távolságtartó egyenes. Az egyenlítőtől a pólusok felé haladva a göm-



1. ábra

bön a paralelkörök mindinkább rövidülnek, ezzel szemben a képük mind egyenlő hosszú az egyenlítő képével. Ránézéssel is megállapítható, hogy hossztorzulásuk jelentékeny és a pólusoknál már végtelen nagy. Az 1. táblázatból

1. táblázat

φ°	α	β
0	1,0000	1,0000
20	1,0642	0,9397
40	1,3054	0,7660
60	2,0000	0,5000
80	5,7588	0,1736
85	11,4737	0,0872
89	57,2987	0,0174
89,5	114,5930	0,0087

kiolvasható, hogy egyes földrajzi szélességeknél az s alapfelületi hosszak hányoszoa a vetületi hossz a paralelkör (t_p), illetve a meridián (t_m) irányában:

$$t_p = \alpha s \quad t_m = \beta s$$

Amint látható 60°-nál a vetületi hossz már kétszerese a gömbi paralelkör-hossznak ($t_p = 2s$), viszont — mivel a területtartás folytán a meridián irányában rövidülésnek kell jelentkeznie — $t_m = 0,5s$. Ettől kezdve a pólusok felé haladva rohamos a hossznövekedés, illetve rövidülés. A változás nem lineáris, az $1/\cos \varphi$, illetve $\cos \varphi$ függvényt követi.

A 2. táblázat azt mutatja, ha a térkép méretaránya 1 : 1 000 000, mit jelent a térképi egy tízedmilliméter (0,1 mm) hossz az egyes földrajzi szélességeknél

2. táblázat

φ°	paralelkör	meridián
	méter	
0	100,000	100,000
20	93,969	106,418
40	76,604	130,541
60	50,000	200,000
80	17,365	575,877
85	8,716	1 147,371
89	1,745	5 729,869
89,5	0,873	11 459,301

a paralelkör, illetve a meridián irányában *méter* dimenzióban. A vetületeken lehetnek olyan — *egyenlőtorzulású vonalaknak* nevezett — vonalak, amelyeknek minden pontjában a torzulások egyenlőek. Ilyenek a tárgyalt vetületen a paralelkörök. Ezekre vonatkozóan a térkép méretaránya és az oda tartozó hossz-modulusz segítségével egy-egy olyan *m* arányszámot lehet számítani, amellyel az alapfelületi vonalaknak, illetve szakaszaiknak a hosszát közvetlenül meghatározhatjuk. Távolságot azonban nem lehet rajtuk mérni, mert a paralelkör nem ortodroma. Mivel végtelen sok paralelkör van, az ilyen arányszámok mennyisége is végtelen. Tárgyalt vetületünkhöz értéküket a 3. táblázatban adtuk meg. Mivel a hossztorzulás a paralelkör irányában növekedésben, a meridián irányában pedig rövidülésben jelentkezik, az idomok alakja erősen eltorzul. (Ez minden területtartó vetületen így van.)

3. táblázat

φ°	m	
	paralelkör	meridián
0	1 000 000	1 000 000
20	939 693	1 064 178
40	766 044	1 305 407
60	500 000	2 000 000
80	173 648	5 758 770
85	87 156	11 473 713
89	17 452	57 298 688
89,5	8 726	114 593 014

A *szögtartó hengervetületen* a hossztorzulás egy-egy ponton minden irányban egyenlő. Ide vonatkozóan mind a három táblázat bal oldali oszlopa érvényes a paralelkör és a meridián irányában is. Ennek megfelelően a hossztorzulás a meridián irányában is végtelen, ezért a pólusok ezen a vetületen már nem is ábrázolhatók. A területek a hossztorzulás négyzete szerint nőnek, $\varphi = 60^\circ$ -nál a képterület az alapfelületeinek négyszerese, 80° -nál pedig már 32,5-szerese stb. Csodálkozva szemlélhetjük, hogy a magasabb földrajzi szélességeknél az egyes idomok, országok területe milyen hatalmassá nő az egyenlítő körüli idomokhoz képest. Szögtartó vetületeken — mint látható — a területek erősen torzulnak, de a nagyobb idomok alakja is torzul, mert a hossztorzulás fokozatosan változik.

A vizsgálathoz felvett két vetület meglehetősen szélsőséges torzulású, de annál érzékelhetőbben mutatják a hossztorzulás hatását. A definícióknak és így a térkép méretaránya meghatározásának azonban olyannak kell lennie, amely minden esetre érvényes. Más vetületeknél is gyakran előfordul 2–5-szörös hossztorzulás.

A bemutatott két vetületen egy olyan vonal van, amely hossztartó ortodroma: a képen egyenesként jelentkező egyenlítő; csak ezen a vonalon lehet távolságot közvetlenül mérni: a méret és a térkép méretarányyszámának szorzata az alapfelületi távolságot adja. Ez nem mond ellent a megadott definíciónak, mert a valódi (alapfelületi) és a vetületi hossz az ilyen esetben egyenlő.

Gyakran alkalmaznak általános torzulású vetületeket, mert ezeken mind a területtorzulás, mind az alakváltozás valamelyest mértéktartóbb, de a hossztorzulás itt is jelentékeny és gyakran tart a végtelen felé.

Összefoglalva a térképről való távolság- és hossz-mérés lehetőségét: az alapfelületi *távolságot* kizárólag csak a hossztartó ortodromák mentén lehet közvetlenül megmérni (természetesen az M méretarány figyelembevételével). Az egyenlőtörzülásű vonalakon (amelyek a vetületek nagy részén körként jelentkeznek) a helyi m arány segítségével lehet alapfelületi hosszat számítani (de távolságot nem!). Bármely más vonalhoz az alapfelületi távolságok meghatározásához *mércét* (még csak jól közelítőt) *sem lehet készíteni*, mert valamely pontból kiinduló egyenes-darabok mindegyikére más már a kezdő torzulás is, és az a vonaldarab minden elemi részecskéjére, pontonként nem lineárisan változik aszerint, amint a vonal egyes pontjához tartozó, tehát végtelen sok torzulási ellipszist átmetszi.

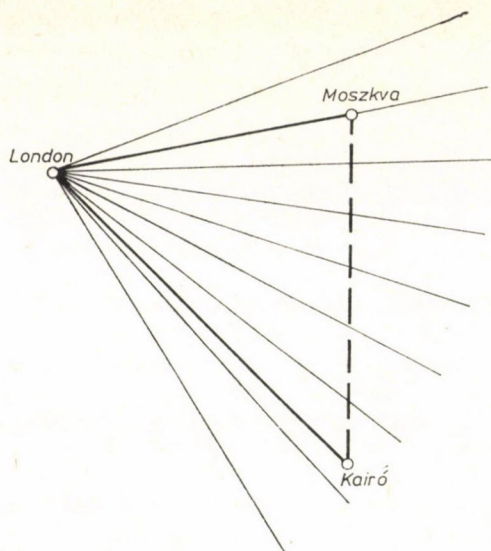
Két pont alapfelületi távolságát végeredményben úgy kaphatjuk csak meg, hogy a pontképeket összekötő egyenes hosszát lemérve, azt megszorozzuk a térkép méretarányának nevezőjével, és az így meghatározott vetületi hosszat elosztjuk a vonaldarabra vonatkozó hossztorzulási tényezővel. Ez a tényező a távolságtartó ortodromákra nézve az egységgel egyenlő. A két művelet összekapcsolható, ha kiszámítjuk a térképi és alapfelületi távolság arányát, vagyis a

$$m' = Mh$$

értéket, és a térképi távolságot ezzel elosztjuk. (Amint látható a vetületi elem: a hossztorzulási tényező, nem hagyható el.) Az m' érték a távolságtartó ortodromákat nem tekintve minden egyes térképi egyenesdarabra más és más.

Jól mutatja a távolság-meghatározó lehetőséget pl. az ún. *Postel-féle* (általános torzulású) vetület (először *Mercator* alkalmazta 1569-ben, majd *Postel* használta fel 1581-ben, de róla nevezték el), amelyen a vetületi kezdőpontból kiinduló legnagyobb gömbi körök sugársort alkotó (egyenes) képei távolságtartóak. Így a kezdőpontból minden irányban le lehet mérni a gömbi távolságot. A tengerészetnél használták, de jó szolgálatot tesz a repülésnél is. Ha pl. a kezdőpontot Londonban helyezik el, akkor leolvasható a térképről a London–Moszkva és a London–Kairó távolság, de a Moszkva–Kairó távolság már nem (2. ábra).

Néhány szót a *nagyméretarányú térképekről*. A térképekre felrakott alapponatok koordinátái vetületi koordináták, tehát a méretaránynak a vetületi hosszakkal való viszonya elvileg itt is fennáll. A térképek azonban csak olyan kisebb területet ábrázolnak, amelyen belül a hossztorzulás erősen korlátozott,



2. ábra

például hazánk földmérési térképein kilométerenként maximálisan 25 cm. Noha az 1 : 4000 méretarányú alaptérképen az alapfelületi hosszakhoz viszonyított m arányszám a vetületi koordináta-rendszer nyugat-keleti irányú (y -) tengelyén (ahol a hossztorzulás — 7 cm/km) 1 : 4000,28, ettől a tengelytől számított mintegy 70 km-re (hossztartó vonal) 1 : 4000, az ország északi és déli szélénél (a hossztorzulás 25 cm/km), pedig 1 : 3999, mégis — hangsúlyozom *gyakorlatilag és elhanyagolással* — elfogadhatjuk, hogy a térképről lement távolságok a 4000-es méretarányszámmal szorozva az alapfelületi távolságokat adják.

A *turistatérképek* helyi, környezeti térképek, viszonylag kis területeket ábrázolnak. Alkalmas vetületet alkalmazva a torzulások a használati célnak megfelelően kicsik maradnak, és így ezek gyakorlatilag ugyancsak elhanyagolhatók. Ugyanez vonatkozik azokra a *helyi térképekre* is, amelyeknek ábrázolási területén a Föld görbületétől még eltekinthetünk. Valójában azonban ezeken is fellépnek torzulások, de csak olyan kis mértékben, hogy nem érik el az ábrázolás lehetőségét vagy megengedhető még, hogy hatásukat ne vegyük figyelembe.

• • •

Az előzőekből bizonyára megállapítható, hogy a térkép méretaránya fontos meghatározója, koordinátora a térképnek. Fogalma azonban tévesen úgy él a köztudatban, hogy az a térképi és terepi hosszak aránya. Sajnos ezt a közhitet a szakirodalom zöme is alátámasztja. Számos földrajzi, kartográfiai, sőt geodéziai mű is ezt a téves megállapítást közli. Erre vonatkozólag igen sok művet sorolhatnánk fel, és így nincs értelme, hogy egy-kettőt kiemeljünk közülük. Inkább azt említem meg, hogy néhányan már észrevették: valami

nincs rendben. Így pl. *Láng Sándor (Matematikai csillagászati földrajz és térképészet, 1952)* így ír: „Az a mértékszám tehát, amelyet a vetület vagy a térkép szélén látunk feltüntetve, csak bizonyos esetben (talán csak egyetlen irányban vagy vonal mentén) valódi. A térkép (vetület) másféle részére (vonálára, irányára) nézve ez az említett arányszám csak megközelítőleg érvényes. Ilyen esetben, amikor nem a távolságtartó részen dolgozunk, könnyen lehetséges, hogy a pontos kisebbitési mértékszámot ki kell számítani.” (Ehhez hozzáfűzük, hogy a valódi hosszakhoz viszonyítva a térképre írt méretarány általában még megközelítőleg sem érvényes, a térképnek lehetnek távolságtartó vonalai, de távolságtartó része nincs, és mint láttuk, a vonaldarabok zömére nem lehet kisebbitési mértékszámot meghatározni.)

Az *Új Magyar Lexikon* (1961) meghatározása: „Mértékarány, méretarány (térképészet) a térkép és a terep között fennálló arányok kifejezése...” „Azonban egy, a terepen megmért távolság és a térképen megfelelő aránymértékkel lemért ugyanakkora távolság a vetületi torzulások fellépése miatt nem egyezik.”

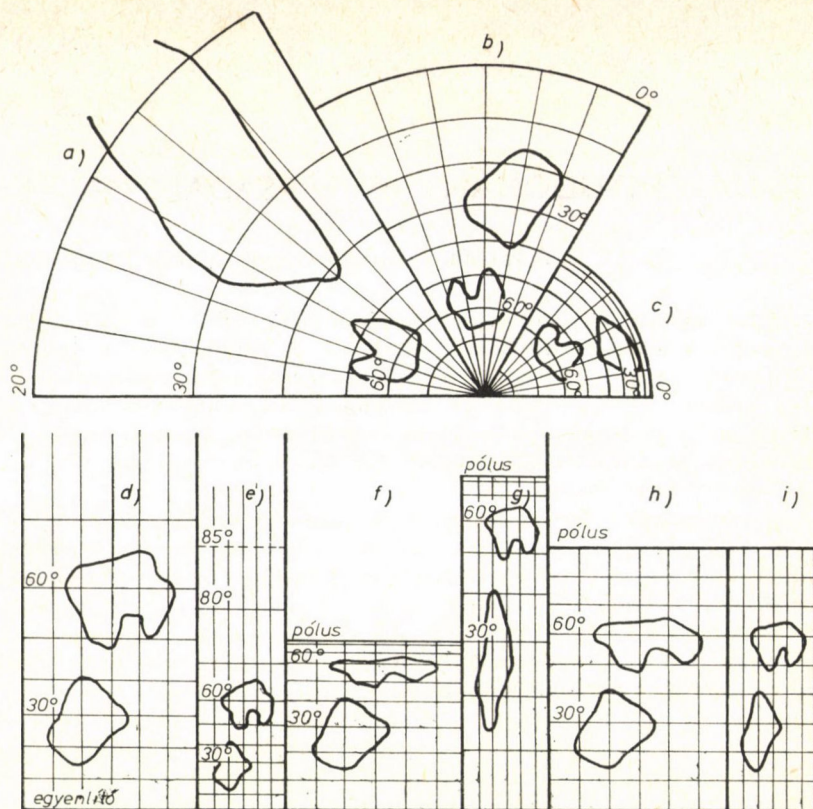
A *Lexikon der Kartographie* 1979. évi kiadása megtartva a terepi és a térképi hossz arányát, azt mondja, hogy a méretarány csak egy átlagos érték. Ehhez meg kell jegyeznünk, hogy a térképi méretarány a valódi hosszakra nézve többnyire szélső-, de sohasem átlagos érték és ez utóbbi értelmezésében semmire sem használható.

A magyar *Műszaki Lexikon* (1972) helyes definíciót ad, de erre nem hivatkozom, mert feltehető, hogy meghatározása már az én vetületi munkáim alapján fogalmazódott meg.

Tovább nem idézek, de beszélnek pl. egyenlítői méretarányról; mit érünk vele, hiszen ez csak egyetlen vonalra vonatkozik, amely esetleg nincs is rajta a térképen. Szólnak meridián-méretarányról is; a meridián vagy távolságtartó és akkor érvényes rá a térkép méretaránya, vagy nem lineárisan változó torzulású vonal, mikor is nem lehet hozzá arányt megállapítani, de — ismereteim szerint — sohasem ún. egyenlőtörzulású vonal.

Definíciókra kaptam közvetlen ellenvéleményeket is, többek között azzal a megjegyzéssel, hogy a gyakorlat szempontjából csak az a lényeges, hogy a térkép méretarányával a valódi (terepi?) hosszakat kapjuk meg, csak erre kíváncsiak a térkép használói, tehát a méretarány a térképi és a valódi hossz aránya. Erre az az észrevételem, hogy hiába ragaszkodnánk makacsul ehhez a meghatározáshoz, attól az említett óhaj még nem teljesül és a megoldhatatlanság sem válik megoldhatóvá. Ez a definíció csak a földgömbre érvényes, de nem a síkba kiterített térképre. Ha ez utóbbira is ugyanaz vonatkoznék, mint a földgömbre, akkor megoldottuk volna a lehetetlent: szakadás és gyűrődés nélkül kisimítottuk volna a síkba a gömbfelületet, és értelmetlenné válnék az a rengeteg munka, amit az i. e.-i évszázadok óta napjainkig a sok matematikus, csillagász, geográfus, tengerész, geodéta stb. a különféle vetületek szerkesztésével és a vetületek tudományával kapcsolatban kifejtett.

A 3. ábrán két idomnak 9 közzismert vetületen *ugyanazon méretarányban* megrajzolt képét mutatom be. A vetületek: a) gnomonikus, b) sztereografikus, c) ortografikus, d) szögtartó henger, e) redukált szögtartó henger, f) területtartó henger, g) redukált területtartó henger, h) hossztartó meridiánú henger és i) redukált hossztartó meridiánú hengervetület. Az ábra világosan mutatja, hogy a közös méretarány csak a vetületi hosszakkal állhat arányban.



3. ábra

Ahhoz, hogy a térképről alapfelületi távolságot tudjunk meghatározni, nemcsak általános vetületi ismeretek, hanem a használt vetület törvényeinek részletes ismerete is szükséges.

Sajnálatos, hogy a fogalmat az iskolákban is hibásan tanítják, és így azok, akik nem foglalkoznak később a vetületi ismeretekkel (és ez az óriási többség), egész életükben tévesen értelmezik a térképeket.

Végezetül megemlítek egy, az ötvenes években megtörtént esetet. Egy értekezleten az iskolai térképellátottságról volt szó. Ezen egy földrajz tanár azt állította, hogy rosszak az iskolai térképek. Ugyanis ő a tanulókkal ellátogat vidéki városokba, így például voltak Szegeden is. Lemérte a térképről a vasútvonal rajza mentén a távolságot és azt összehasonlította a vasúti menetrend adataival; a térképről lemerített hossz mintegy 30 km-rel volt hosszabb. Megbocsátható volt tévedése, hiszen a méretarány fogalmát neki is rosszul tanították.

IRODALOM

- HAZAY I.: Földi-vetületek. Akadémiai Kiadó, 1954.
 HAZAY I.: Vetülettan. Tankönyvkiadó, 1964.
 A szövegben megemlített művek.

TÁRSADALOMTUDOMÁNY ÉS TÁRSADALOMALAKÍTÁS

A társadalomtudományok szerepe az innovációban

A társadalomtudományok eredményei iránt jelentkező politikai igény mértéke egyik fontos *mutatója* a politika innovációs képességének. A politikusok nem irányíthatják sikeresen a társadalmat és a gazdaságot, ha nem számolnak a társadalom objektív törvényeivel, ha *nem kapcsolják össze* a társadalomtudományok eredményeit a konkrét társadalmi (gazdasági) helyzet gondos elemzésével. A szocialista társadalom hatékony irányítása erősen függ a tudományos előkészítéstől. Ezt csak egy innovatív és adaptív természetű politika képes megvalósítani.

Az innováción keresztül történő adaptáció (alkalmazkodás) dialektikája a mi politikáinknak általában erős oldala. Ez az egészében pozitív folyamat azonban konfliktusoktól, problémáktól sem mentes. E cikkben egy olyan szociológiai vizsgálatról számolok be, amely a politika és a társadalomtudományok kapcsolatával foglalkozott.¹ Ennek során azt néztük meg, hogy hazai társadalomtudományunk használható eredményeinek mi lett a sorsa a gyakorlatban? Az a tapasztalat bizonyult általánosnak, hogy a legtöbb kutatási termék nem jut el a praktikus felhasználásig.

Történetileg változó tendenciák

Az 1940-es évek végén és az ötvenes évek elején a társadalomtudományok a „politika szolgálóleánya”-ként főként arra voltak kárhoztatva, hogy igazolják a mindennapi, aktuális politikai gyakorlatot. A politikai gyakorlat részévé vált társadalomtudományoktól azt várták el, hogy legitimálják a döntéseket. Ez kihatott a tudomány szerkezeti differenciálódására, a témaválasztásra, a problémakezelés módjára, alapvető doktrínáira és módszertani elveire. Az ötvenes évek első felében a politikai hatalom a szocializmus rövid időn belüli felépítését ígérte. Ezért felszámolta az idealizált jövőképpel össze nem egyeztethető ellentmondásokat vizsgáló szociológiát. Egy dogmatikus társadalomfilozófiával helyettesítették a reális megismerést.

1953–1956 között főleg egyes közgazdasági kutatások formájában jelentek meg az első kritikai elemzések, amelyek megkérdőjelezték ezt a hibás társadalom- és gazdaságpolitikát. Az ötvenes évek második felében — amikor kiszélesedett a politikai hatalom legitimációs bázisa — fordulat állt be a szociológia és más empirikus, alkalmazott társadalomtudományok megítélésében. Annak a politikának, amely az „itt és most” jelentkező konkrét ellentmondások feltárásában érdekelt, szüksége van az alkalmazott társadalomtudományokra. Az empirikus tudományok kifejlődésével egyidőben azonban visszaesett a társadalomelmélet művelése. Ennek részben a tudományos vezetés volt az oka, amely

¹ Az MSZMP KB Agitációs és Propaganda Bizottságának ajánlására az MTA Szociológiai Kutató Intézetében vizsgálatok folytak „Társadalmunk adaptációs és innovációs képessége” címmel. Ennek keretében elemeztük a társadalomtudományok hasznosításának kérdéseit is. Kutatásunk során két főbb módszerre támaszkodtunk: egyrészt elemeztük a Társadalomtudományi Koordinációs Bizottság (TKB) dokumentumait, másrészt interjúkat készítettünk vezető tudósokkal, politikusokkal és tervezőkkel.

felhígította a kutatógárdát, részben maguk a kutatók, akik lebecsülték az elmélet fejlesztését és praktícizmussal politikailag akartak jó pontokat szerezni. A kutatás ebben az időben különböző szakágazatokra szakadt szét, illetve nem került sor az elszigetelt eredmények elméleti szintézisére.

1962-től a konszolidációs siker a végefelé közeledett. A növekvő társadalmi problémák, a kollektivizált mezőgazdaság gyenge hatékonysága stb. megnövelte a politika érdeklődését a tudomány iránt. Ez a folyamat a hatvanas évek közepén erősödött fel, amikor elsősorban a közgazdaságtudomány legprogresszívebb képviselői felvázolták a gazdasági fejlődés olyan alternatív útját, amely az érték-, pénz-, áruviszonyokat összhangba hozza a szocialista tervgazdálkodással. Ez a folyamat az új gazdasági mechanizmus bevezetésébe torkollott.

A hatvanas évektől gyorsul fel az a tendencia, amelyet a politika és a tudomány *egymásra épülésének, egymásra hatásának* nevezhetünk.

A hetvenes évek közepéig sorra alakultak társadalomtudományi kutatóhelyek. Lényeges változások történtek a tudományirányításban. Kialakult a „megrendelések” és a közép-, illetve hosszú távú tudománytervezés rendszere. A fellendülés iránya mellett annak *mozgatórugói* is megállapíthatók: a fellendülés a társadalmi valóság és gyakorlat *konkrét* összefüggéseinek, valamint történelmi meghatározottságának vizsgálatában következett be, s erősen kapcsolódott a társadalom, illetve a gazdaságirányítás igényeihez, követelményeihez.

Növekvő *egyensúlytalanság* alakult azonban ki egyfelől az egyes kutatások módszertani megalapozottsága, gyakorlati fontossága, másfelől elméleti tárgyalásuk színvonala között. Főleg a fiatal kutatók között némi ellenállás is mutatkozott a feladatul kapott témák marxista—leninista értelmezésével szemben. Ez párosult a polgári társadalomelméletek és metodológiák indokolatlan felértékelésével.

Az elméleti (alap-) kutatások és a konkrét (alkalmazott) kutatások egyensúlyi problémái a hetvenes évek elején jelentkeztek. A filozófia nem volt képes kihordani és érdemben lezárni azokat a fontos vitákat, amelyek a hatvanas évek közepén és a hetvenes években kialakultak. A közgazdaságtudományban, a szociológiában is háttérbe szorultak az elméleti jellegű vizsgálódások. Ezt a folyamatot jelzi a társadalomtudományi viták egyre ritkuló száma és ellaposodó színvonala. Az érdemi viták megritkulásának feltehetően az az oka, hogy a különböző megismerési irányok egymástól elszigetelten fejlődtek, valamint, hogy az egyes társadalomtudományi ágakban nem tisztázták a kutatás elméleti és módszertani alapjait.

A hetvenes években végbement árobbanásokról és energiaválságokról csak utólag vettük észre, hogy ezek mögött a termelés szerkezetének, technikai színvonalának, intézményrendszerének válságjelenségekkel kísért *általános átalakulása* megy végbe a fejlett ipari országokban. A nyersanyag és energiahordozók árai ugyan azóta jelentősen csökkentek, a világgazdasági korszakváltás — amelyre későn reagáltunk — azonban kétségtelen ténynek bizonyult.

Ezt az össztársadalmi jelentőségű folyamatot társadalomtudományunk — csekély kivétellel — nem jelezte előre. A változásokra való elméleti és gyakorlati reagálásunkat minden bizonnyal késleltette, hogy a hatvanas évek kedvező külső feltételei között megfogalmazott hosszú távú programjaink nem számoltak a világgazdasági helyzet jelentős módosulásával. A hetvenes, nyolcvanas évek fordulóján azonban már láthatóvá vált, hogy a „világgazdasági korszakváltás” a szocialista országokat is *alapvetően* érinti. Főleg az erőforrások, a társadalomirányítás és intézményrendszer, és a stratégiai orientáció vonatkozásában keletkeztek új „kihívások”.²

² Vö.: BALOGH ISTVÁN: A társadalomtudományok változó funkciója és a politikai gyakorlat. In: Társadalomtudományi Közlemények. 1982/2. 224—228.

Tudományáganként a következő jellegzetességekre mutathatunk rá:³ A *közgazdaságtudományok* korábban — a hatvanas években — a gazdaságpolitikát formáló tényezővé tudtak válni, később viszont némi orientációs zavarral küszködtek. Főleg a mikrogazdaságtannak kellene több segítséget adnia a vállalati gazdálkodásnak. A nemzetközi összefüggések kutatásában — különösen a szocialista országok és a világgazdasági folyamatok tanulmányozásában — erőteljesen kezdik behozni a korábbi elmaradást. Az *empirikus szociológiai kutatások* rohamosan fejlődtek, de a szakma még nem hozott létre általános társadalomelméletet. A társadalmi struktúrával, életmóddal, értékekkel kapcsolatos kutatások hasznosítására csak részben került sor. A *szervezés- és vezetéstudományok* jelenleg főleg külföldi eredmények adaptálásával foglalkoznak. A *demográfiai kutatások* a hatvanas években rendkívül fellendültek, hasznosítják is a szakértők javaslatait, de az 1973-as népességgazdasági határozat és következményeik valójában nem bizonyultak teljesen átgondoltaknak. Ez a határozat nem figyel eléggé a demográfusok anyagaira, amelyek arról szóltak, hogy milyen zavarokat okoz egy *egyenlőtlen* korösszetétel. Ilyenkor úgy kell tervezni, hogy a külső hatásokra bekövetkező születési növekedések akkor jöjjenek létre, amikor a produktív korba lépők száma kicsi. Egy szakértő így fogalmazott: „73-ban telibe találtuk a púpot, és a púpra ráraktunk még egy kicsit”. A határozat 1974–1976 között születési hullámhegyet „eredményezett”, ami csak növelte az amúgy is egyenlőtlen korösszetételt. A *településtudományok* művelői — sok eredményük ellenére — nem tudták megakadályozni azt a területfejlesztési koncepciót, amely azóta problematikusnak bizonyult. Ez a koncepció indokolatlan méretű centralizációt irányzott elő. A közigazgatás, a közoktatás, a kereskedelem területi összevonása, a központi területfejlesztési források szinte kizárólagos városi felhasználása fokozta a kisfalvak, kistelepülések viszonylagos elmaradottságát. A felsorolt intézkedések konzerválták az ott élők társadalmi hátrányait.

A *történettudomány* — a maga pozitív fejlődésével — hozzájárult a strukturális változások történelmi meghatározottságának megismeréséhez. Az eredmények publikálása persze nem intézkedésekben, hanem a társadalmi tudaton keresztül válik hasznosíthatóvá. A *politológia* fejlődése csak a közelmúltban indult meg. Eredmények már a közeljövőben várhatók. A *jogtudomány* egyes ágai hozzájárultak a közigazgatási rendszer korszerűsítéséhez, a területi, helyi közigazgatás továbbfejlesztéséhez. A *statistikát* hagyományosan magas színvonalon műveljük és a döntéshozók képzésében hasznosul is. A *jövőkutatás* viszont nagyobb intézményesített támogatást igényelne. Különösen hiányzik a társadalomprognosztika művelése. A *pszichológiai, filozófiai kutatások* — nem egy eredményük ellenére — még nem vették érdemben figyelembe a társadalomirányításban.⁴ A *deviáns viselkedés-*

³ Ez a rendkívül vázlatos — és nyilván sommás — értékelés az általunk készített interjúk alapján készült. Semmiképpen sem tekinthető végleges, hivatalos állásfoglalásnak. A valóságban ennél sokkal árnyaltabban lehet megítélni bármely társadalomtudományi diszciplína erőnyeit, fogyatékosait is. A TKB-dokumentumok által nyújtott értékelések mindazonáltal valószínűsíteni látszanak az itt leírtak helytállóságát.

⁴ A 70-es évek „elmélet-nélküliségének” jelenségét több hazai szakértő is észrevételezte és bírálta. Így Balogh István (uo.) és Tőkei Ferenc, aki így fogalmazott egy alkalommal: „... a 70-es évek tudományos életének sajnos az a jellemzője, hogy jóval kevesebb a nagyszabású kísérlet és az igazán jelentős vita. Óvatosságból, vagy valami megmaradási ösztöntől vezérelve a mi évtizedünk társadalomtudománya egyelőre a biztonságosabbnak látszó, kisebb jelentőségű, szaktudományos vagy inkább segédtudományi jellegű kutatásokba húzódik vissza, s lemondani látszik a világ filozófiai szemléletéről, nem akarja többé megváltani a világot, becéi a kisebb eredményekkel, amelyekről úgy véli, megfoghatóbb segítséget adnak a gyakorlatnak”. (TŐKEI FERENC: Kortársunk-e Marx? Kossuth Kiadó, 1984. 148–149.)

formák (társadalmi beilleszkedési zavarok) *kutatása* fejlettebb, mint amennyit a politikai gyakorlat ebből hasznosítani tud. A *pedagógiai* kutatások eredményei sem vezettek még el egy tudományosan megalapozott, valóban korszerű oktatáspolitikai koncepció kialakításához.

A társadalomtudományok helyzete és színvonala — az eredmények ellenére — összességében tehát nem túlzottan biztató. A mai helyzetben a politika növekvő igénnyel fordul a tudomány felé, sürgetve várja struktúrafejlesztő és átalakító javaslatait, most viszont a tudomány nem tud teljes egészében megfelelni ennek a politikai „kihívásnak”. A reformkoncepció továbbfejlesztésének tudományos előfeltételei ugyanis — az említett visszaesés következtében — csak részben állnak rendelkezésre. Pontosabban: a reformok folytatásához szükséges alkalmazott kutatási eredmények jórészt elegendőek még a reformok folytatásához, de hiányzik a szocialista elmélet alapvető kérdéseinek továbbgondolása és — a hosszabb távú fejlődéshez szükséges — megújított elmélet kialakítása. Egyes kutatók már eljutottak ahhoz a felismeréshez (és ez nem kevés), hogy a társadalom alapviszonyainak tisztázása nélkül nem lehet ellentmondásmentes reformkoncepciót kidolgozni. Ez a felismerés azt a követelményt fogalmazza meg, hogy a gazdasági reform továbbfejlesztése a nyolcvanas években már csak a *társadalom megújulásával* egyidőben lehet végbe. A változó körülményekhez való alkalmazkodás lehetőségei ily módon gyakorlatilag kimerültek mind a gazdaságban, mind a társadalomban, mind a politikában. Elkerülhetetlen feladattá vált a gazdaság és a politika *intézményi-szervezeti rendszerének* strukturális átalakítása is. Megítélésem szerint e feladat végrehajtását azonban napjainkban két rendkívül fontos akadály gátolja: 1. A politikai intézmények lényeges átalakítása, újrastukturálása erős érdekellemállásba ütközik, mivel az ezzel kapcsolatos intézkedések a hatalom újramegosztását idéznék elő. 2. A társadalomtudományok — a korábbi mulasztások (pl. általános elmélet kiépítésének hiánya, a szocializmuskép és értékviszonyok kutatásának elhanyagolása, a politika és tudomány stratégiai viszonyának kiépíthetősége stb.) folytán — nincsenek még kellően felkészülve arra, hogy konzisztens elméleti alapot nyújtsanak a konkrét politikai, társadalmi, gazdasági döntésekhez. Az alapvető ellentmondásnak tehát az a lényege, hogy bár mind a politika, mind a tudomány progresszív képviselői tisztában vannak egy összehangolt társadalmi, gazdasági és politikai reform történelmi időszerűségével, az ehhez szükséges lépések megtételéhez nem állnak rendelkezésre megbízható tudományos eredmények. Pontosabban: a változtatások tudományosan már ma is kellően alátámaszthatók, ugyanakkor nem láthatók át teljes egészükben és összefüggéseikben azok a társadalmi következmények, amelyek létrejönnek. Ebben a helyzetben két dolog lehetséges: vagy „elméletnélküli” döntésekre kényszerül a politika, vagy nem teszi meg a szükséges lépéseket. Az előző esetben azt kockáztatja, hogy olyan előre nem várt társadalmi válsághelyzetekbe bonyolódik, amelyek felborítják a jelenlegi politikai stabilitást. A második esetben viszont nem kockáztat kevesebbet, minthogy végleg lemarad az intenzív modernizálás útjáról. Pedig egyfelől egyedül ez az út ígérhetné — hosszú távon — a felzárkózást a tudományos-technikai fejlődés útjára lépett országcsoportokhoz, másfelől a fejlett szocializmus felépítésének is elengedhetetlen feltétele. A történelmi helyzet drámainak nevezhető: lépcsőkényszerben vagyunk, de akár lépünk, akár nem, a kockázat óriási. A társadalomtudományok mai szintje azonban nem teszi lehetővé, hogy a döntések valószínű társadalmi következményeit megbízhatóan előrejelezzük. A tudomány jelenlegi javaslatai annyira részlegesek, egymásnak ellentmondóak, hogy egyértelmű stratégiai társadalomfejlesztést láthatóan nem alapoznak rájuk. Ugyanakkor a politika hagyományos pragmatikus „hüvelykujj-szabályai” pedig legfeljebb az eddigi struktúra fenntartására és némi „karbantartásra” alkalmasak csupán. A kialakult helyzet kísértetiesen emlékeztet a „társadalmi csapdák” vagy „zsákutcák” *situációira*.

Becslésszerű bizonyossággal beigazoltak tartom előzetes feltételezéseinket:

a) Bár a politika egyre növekvő mértékben kezdeményezően lép fel a tudománnyal szemben, az eredmények hasznosításában még nem eléggé sikeres.

b) A politika erősebb a szükséghelyzetekhez való „alkalmazkodásban”, mintsem a fennálló struktúrák erőteljes megújításában.

c) A politika társadalomtudományokkal szembeni fogadókészsége nagyobb a társadalmi-gazdasági ellentmondások kiéleződésének időszakában és kisebb a konszolidált időszakokban.

d) A tudomány és a politika együttműködésének hatékonysági problémái visszavezethetők arra a társadalomszerveződési típusra, amely a szocializmus „extenzív” szakaszát jellemezte. Ebből érthető meg, hogy valójában nem kéttényezős kapcsolatról, hanem a „tudomány, a politika és a társadalmi közeg” hármas viszonyrendszeréről van szó. Nem csupán a politika mutat változó befogadóképességet a tudomány eredményei iránt, hanem a mai magyar társadalomnak is, főleg a szerveződési alaptípus hatására, rendkívül alacsony az innovációs képessége.

Mindazonáltal erősödőben van az a felismerés, miszerint a politika hatékonysága alapvetően függ a tudományos felismerésektől, a felismerések gyakorlati alkalmazhatóságától. Elsősorban a politika oldaláról és kezdeményezésére épültek ki azok a közvetítő mechanizmusok, módszerek, eszközök, amelyekkel a tudományos irányok, témák kiválasztása befolyásolható. Mindazonáltal úgy gondolom, hogy a politika kezdeményezéséből létrejött intézményi-szervezeti keretek még nem teltek meg igaz tartalommal.

Beigazolódtott, hogy a politika csak a közvetlen érdekeit szolgáló tudományos eredményeket használja fel. Ha a kutatási eredmények ellentmondanak a politika taktikai érdekeinek, akkor mellőzi azokat.

Két — véleményem szerint helytelen — szélsőséges nézetet szeretnék megemlíteni. Egyfelől nem lehet és szabad a politikumot teljes egészében felváltani szakszerűséggel, másfelől annak a hangulatnak sem szabad teret engedni, amely a tudományt okolja a politikai döntések nem kellő megalapozottságáért.

A tudományos szféra belső érdekviszonyai, mechanizmusai számos esetben — pl. monopolhelyzetek kialakításával — zavarják a politika és a tudomány hatékony együttműködését.

A kutatási eredmények nem kielégítő hasznosítása számos tényezővel magyarázható: közvetítő mechanizmusai hiányosak vagy nem működnek kielégítően; a társadalom-irányítás egésze, valamint a tudomány struktúrája és intézményi-szervezeti keretei nincsenek kellően összehangolva; szakadék van a tudományok ágazati jellege és a társadalmi gyakorlat komplexitása között.

A politika és tudomány jellegének kölcsönös megváltozása nem igazolja azt az illúziót, mintha a tudomány *irányítaná* a politikát. Hatása csupán a politika következetesebb, szakszerűbb megvalósításáig terjedhet, de nem írhatja elő annak teendőit. A gyakorlati lépések leginkább a társadalmi érdek — és a hatalmi viszonyokat mérlegelő politikai folyamatban dőlnek el. Ezek a lépések néha helyesek, néha helytelenek. Sikereségüket kétségtelenül javítja a tudományos előkészítés, bár ez nem jelenthet abszolút garanciát.

Hogyan tovább?

Miután a politika szükségletei, igényei jelentősen meghatározzák a tudományos kutatás irányait és stílusát, ezért a politikának nemcsak taktikai, hanem *stratégiai szövetségének*

is kell tekintenie a tudományt. Ez a közös értékrendszer elfogadásának bázisán megoldható feladat. Ennek a közös értékrendszernek egy fejlett árutermelő szocialista gazdaság és társadalom felépítésére kell vonatkoznia. A társadalomtudományok — az együttműködésen belül — a társadalmi folyamatok összefüggéseit tárják fel, a politika pedig döntéseit e tudományos felismerésekre alapozza. Ez az együttműködés lényege, s egyben lehetősége. A stratégiai jellegű viszonyok alapján fel lehetne értékelni az elméleti kutatásokat, bátorítani lehetne a fennálló viszonyok elkötelezett kritikáját. Jó politikai légkörben ugyanis a kritika nemcsak eltűrt, de kívánatos is az új megoldási módok kiformalása érdekében. Ezért a politika viselkedési mechanizmusait is tudományos vizsgálat tárgyává kell tenni — ez a politológiai kutatások feladata. Remélhetően a politika maximálisan nyitott lesz a tudományos eszközökkel történő „átvilágítás”-sal szemben.

A társadalomtudományok oldaláról pedig érdemes lenne növelni a komplexitást, hiszen a gyarkolat maga is összetett megoldásokat követel. Úgy gondolom, hogy a társadalomtudományi potenciál nemcsak minőségi, de mennyiségi értelemben is növelésre szorulna. A kutatók ésszerű „váltógazdasága” oktatás, kutatás és gyakorlati területek között; egységes információs rendszer létrehozása; az egyetemi kutatások erőteljesebb fejlesztése stb. hozzájárulna ahhoz, hogy a társadalomtudományok jobban töltsék be gyakorlatot szolgáló funkciójukat.

KECSKE IS, KÁPOSZTA IS . . .

Hozzászólás az acták kérdéséhez

Kevésbé vitatható az a megállapítás, hogy a tudományos kutatások eredményei csak akkor válnak igazán eredménnyé, ha az érdeklődők számára hozzáférhetővé válnak, ezek elismerhetik vagy vitathatják a megállapításokat. A közléseknek mindenki számára hozzáférhető útja az írásos tájékoztatás, bár a prognosztikával foglalkozók egyre inkább vitatják az írásbeli közlések jövőbeni jelentőségét.

A hazai szakemberek számára évek, sőt talán évtizedek óta vajdúd probléma munkáik hazai megjelentetése. Egyes tudományterületeken ugyanis korántsem jelentéktelen az, hogy az eredmény megszületése után *mennyi idővel* lát napvilágot. A természettudományokban, a műszaki kutatások területén világméretű verseny folyik a prioritásért, az elsőségért, így a közlés időpontja egyáltalán nem közömbös.

Nem dicsekedhetünk azzal, hogy közleményeink jól és kellő gyorsasággal megjelennek, akár önálló kötetről, akár folyóiratcikkekről van szó. Az indokokat is unos-untalan tudomásunkra hozzák: nincs megfelelő kapacitás, hosszú a nyomdai átfutási idő stb. A tudományos kiadványok amúgy is deficiteseek, csak komoly anyagi támogatás egyenlítheti ki azt a különbséget, ami az eladásból származó bevétel és az előállítás, terjesztés stb. költségei között mutatkozik, ezért várható anyagiak nem ösztönzik a gyorsabb előállítást. Így van ez az acták jórésze esetén is. A füzetek, kötetek néha egy évet, olykor többet is késnek. Ebből adódik, hogy egyes előfizetők előbb-utóbb lemondják a lapot, ami tovább csökkenti az amúgy is csekély bevételt. Ez az egyik ördögi kör. A másik az, hogy a hazai kutatók, tudva azt, hogy közleményeik csak egy-két év leforgása után jelennek meg nyomtatásban, nem küldik írásaikat valamelyik actának, hanem külföldi lapokkal próbálkoznak. Ily módon egyre kevesebb cikk érkezik a szerkesztőségekbe, olykor még annyi sem, hogy egy számot megtöltsön. Ez tovább késlelteti a megjelenést.

Meg kell vallani, hogy nem csupán a kiadó és a nyomda a ludas, sokszor a szerzők legalább annyira. A lektorok észrevételei alapján javításra visszaküldött írásaikat csak

hónapok múltával küldik vissza a szerkesztőségbe, így még tovább nő az időbeli lemaradás.

Az Acta Biochimica et Biophysica szerkesztőbizottsága, mérlegelve az összes akadályokat, úgy határozott, hogy saját hatáskörén belül megkísérli megoldani legalább a problémák egy részét.

1986-ban a folyóirat 21. kötete jelent meg. Az Institute of Scientific Information (Philadelphia, USA) felmérése szerint a szocialista országokban idegen nyelven kiadott lapok között az első három leginkább ismert és olvasott folyóiratok közé sorolja. Impakt faktora 1976-ban 0 795 volt, míg a legutolsó, 1985. évi értékelés szerint 0,833. Ez az összes vizsgált acták közül a legmagasabb érték, ami nemzetközi összehasonlítás szerint is a jó közepes színvonalnak felel meg. Ezért döntött úgy a szerkesztőség, hogy a lapot „fel kell támasztani” és biztosítani kell az időben történő megjelenést.

A megoldás abból adódott, hogy 1986-tól, a kiadóval történt megegyezésnek megfelelően a hagyományos előállítási technika helyett fotoofszet *eljárással* készül. Ennek tulajdonítható, hogy ez évben a füzetek csaknem pontosan jelentek meg. Így sikerült behozni a majdnem kétéves lemaradást, és 1987-től a füzetek, nagy valószínűséggel, már negyedévenként, pontosan jelenhetnek meg.

Az új technikára való áttérésnek vannak nehézségei is. Sokkal nagyobb gondot, több munkát kíván a szerkesztőktől az ún. camera ready példány elkészítése. Minthogy ilyet, megfelelő írógép hiánya miatt, ma még nem tudnak minden hazai kutatóhelyen elkészíteni, egyelőre az összes közleményt egy helyen gépelik le. Ezzel azonban az esetleges géphibákért a felelősség a szerkesztőre és munkatársaira hárul.

Ennek ellenére az új technika bevezetését lényegesen több érv indokolja, mint az említett nehézségek:

1. A tartalmilag és szerkesztés szempontjából megfelelő kéziratok bármikor leírhatók, és mire a számba szánt utolsó kézirat megérkezik, a többinek már készen van a sokszorosítható szövege. A nyomda viszont csak akkor kezdi a szedést, ha a teljes kéziratanyag együtt van.

2. Kiküszöbölhető a szedést, tördelést, többszörös korrektúrát és postázást (késedelmes visszaküldést) jelentő, nem ritkán fél évet is meghaladó, időigényes szakasz, ami így 2–3 hétre csökkenthető.

3. A nyomda képes arra, hogy a leadott anyagot kb. két hónap alatt sokszorosítsa és beköttesse. Így egy-egy füzet elkészítése a kézirat elfogadásától számított *négy hónap* alatt megtörténhet. Ez, a nemzetközi tapasztalatokat is figyelembe véve, a *gyors közlésnek* megfelelő időtartam.

4. Összehasonlítva a tradicionális eljárással készült 20. kötetet és a fotoofszet úton készült 21. kötetet, a következők derülnek ki (480 oldalra számítva):

Kötet	Nyomdaköltség
20	384 000 Ft
21	190 000 Ft,

vagyis oldalanként kb. 800, illetőleg 396 Ft. Könnyű kiszámítani, hogy az utóbbi esetén a költség az előbbinek kb. fele. Nyilvánvaló, hogy ez, a jelenlegi gazdasági viszonyok között, de máskor sem elhanyagolható különbség.

5. A kiadó a szerkesztéshez kötetenként (évenként) olyan összeget bocsát rendelkezésre, amiből a megfelelő minőségű gépirás, a szöveg ellenőrzése és egyéb, az elkészítés során felmerülő költség bőségesen fedezhető. (Értesülésem szerint, a kiadó szükség esetén a végleges forma legépeléséhez is tud segítséget nyújtani.)

Az Acta Biochimica et Biophysica eddig elkészült három füzetének kiállítása nem rosszabb, mint a hagyományos eljárással előállított korábbi példányai. Bizonyos vélemé-

nyek szerint még csinosabb is, és jobban olvasható. A tónusos ábrák közlését műnyomó papíron, tradicionális technikával oldották meg.

A fentiek alapján a szerkesztőbizottság tagjaiban egyértelműen az a vélemény alakult ki, hogy „nem bűn, hanem hiba” lenne, ha az ez évben kísérletként bevezetett gyakorlatot a lap nem folytatná a jövőben is. Ezzel jelentékeny segítséget nyújt a szerzőknek közleményeik gyors megjelentetésével. Emellett, nem elhanyagolható az anyagi oldal sem. Várható, hogy a kiadó jelentékenyen támogatja majd a fotoofset eljárás elterjesztését, mert ezzel actánként évente többszázezer forintot takaríthat meg.

Így szól a kecske és káposzta egyszerű története az Akadémia idegen nyelvű folyóirataira vonatkoztatva.

Elődi Pál

PÁLYÁZAT, BÍRÁLAT, TUDOMÁNYMETRIA

A tudományos teljesítmény tudománymetriai értékelése a „nagy tudomány” korszakában vált szükségessé.¹ Speciális igényként jelentkezik az értékelés a tudományos kutatások finanszírozásáért folyó pályázatok esetében, bár alig tíz éve annak, hogy szóba került a tudománymetria alkalmazása e területen. Mindazonáltal már az első vizsgálatok is meglehetősen jó megfelelést mutattak ki a tudománymetriai értékelés nélküli bírálati eredmények és a pályázók tudománymetriai mutatói között.² Az előrehaladás mégis lassú, ami nem kis részben az idegenkedésnek tudható be, bár az is igaz, hogy a tudománymetria módszerei sem eléggé kifinomultak még.³

Elvi problémái is vannak a pályázati rendszernek, amelyekkel a tudománymetria is szembekerül. Az egyik ilyen kérdés, hogy a pályázót támogassuk, vagy a pályázatot. *Forsdyke*⁴ a pályázó mellett érvelt, s ugyanezt a nézetet képviseli egyik cikkében *Straub* akadémikus is.⁵ A mögöttes érv nyilvánvaló: lehet ígéretes egy pályázati téma, sőt akár ígéretes is, ám a teljesítés garanciája mégiscsak a pályázó személye lehet.

A tudománymetria egyébként a pályázati témák elbírálására is alkalmas lenne. Segíthet eldönteni, hogy mennyire „divatos” a szakterület, mely országok, milyen erővel dolgoznak benne, reálisak-e a tervezett külföldi együttműködések stb.

Az utóbbi években Magyarországon is kiszélesedőben van a pályázatok köre. Bár a gyermekbetegségeket nem sikerült megűszni, a felhozott kifogások nem alapján kérdőjelezzik meg a pályázati rendszert.⁶

Az 1986-os pályázatokkal kapcsolatos aggályokat taglaló cikkben konkrét forinát ölt az értékelés iránti szkepticizmus is: „Felmerül azonban a kérdés, hogy minek alapján

¹ PRICE, D. J. DE SOLLA: Kis tudomány — nagy tudomány. Akadémiai Kiadó, 1979; A tudományos kutatás minősége. Szerk.: BRAUN T. — BURDOSÓ E. MTA Könyvtára, 1984.

² WILSON, M. K.: The top twenty and the rest: big chemistry and little funding. *Ann. Rev. Phys. Chem.* 26: 1–16 (1975).

³ RICE, B. A. — STANKUS, T.: Publication quality indicators for tenure or promotion decisions: what can the librarian ethically report? *Coll. Res. Libr.* 44: 173–178 (1983).

⁴ FORSDYKE, D. R.: Canadian medical research strategy for the eighties. II. Promise or performance as the basis for the distribution of research funds? *Medical Hypotheses* 11: 147–156 (1983).

⁵ STRAUB, F. B.: Science policy: results and problems. *New Hungarian Quarterly* 25 (100): 62–66 (1985).

⁶ PANNONHALMI K.: Kutatási pályázat — kérdőjelekkel. *Magyar Tudomány* 1985. 6. sz., 467–469; RUFF I.: Kérdőjelek kutatása. *Magyar Tudomány* 1985. 12. sz. 856–857.

ítéljük meg a kutatói tevékenységet. Nem magyar hiányosság: sehol a világon nincs egyértelmű értékelési módszer a tudományos tevékenységre. Egyesek a kvantitatív módszerekre esküsznek, mások a kvalitatívra, de komplex, igazán használható módszertan még nem alakult ki ezen a területen.”⁷

Magyarországon első ízben az 1986-os OTKA pályázatnál kérték be a pályázók cikkeit és idézeteit, az ugyancsak 1986-os OKKFT „Biológiai alap kutatások” pályázatnál pedig az utolsó öt évben megjelent 4–5 legfontosabb cikk bibliográfiai adatait kellett megadni a pályázati úrlapon.

Az OKKFT „Biológiai alaptudományok” pályázatok tudományometriai értékelése még a bírálóbizottság összeülése előtt elkészült, a bírálók ennek ismeretében tehették meg javaslatukat. Bár a bírálat során nem tekintették irányadó értékmérőnek a tudományometriai adatokat — a meglehetősen egyoldalú, kevés adatra támaszkodó, s így esetenként felületes képet adó tudományometriai gyorsfényképet nem is lett volna helyes abszolutizálni —, mégis érdekesnek véljük a tudományometriai értékelés és a bírálóbizottsági javaslatok összevetését.

Mivel a pályázati adatlapon a kért cikkek megadásánál a pályázók elsősorban az utolsó évekre koncentráltak, nem lett volna célszerű a valóságos idézettséget figyelembe venni, lévén, hogy az éppen az első években ingadozik a legnagyobb mértékben, s éppen ebben az időszakban nem annyira a tudományos értéket, mint inkább a témában folyó kutatások élénkségét tükrözi.⁸ Kézenfekvő volt ezért, hogy a közlő folyóiratok idézettségét, a tudományos rangot jól kifejező impakt faktort (IF) tegyünk meg az értékelés alapjává. Ez viszont újabb nehézséget eredményezett: viszonylag sok olyan közleményt adtak meg a pályázók, amelyet nem lehetett IF szerint értékelni, mert nem folyóiratban jelent meg. Az is zavarólag hatott, hogy a pályázók nagyrésze nem általában adta meg legjelentősebb közleményeit, hanem a pályázat témája szerint szűkítette a kört. E szűkítés éppen a nagyobb aktivizálás pályázók helyzetét rontotta. Az sem fokozta az objektivitást, hogy egyes témavezetők csak a saját cikkeiket adták meg, mások viszont a témába bevont más kutatóhelyek cikkeit is, sőt néha csak azokat.

A felsorolt körülmények miatt helyesnek véltük a pályázatban megadott cikkek alapján végzett értékelést kiegészíteni a témavezetők saját cikkeinek értékelésével. A témavezetők cikkeit a Science Citation Index 1981, 1982, 1983 és 1984-es Annual Source Index köteteiből, valamint az 1985-ös 1–6 Source Index füzetekből kerestük ki. A több szerzőt rejtő neveknél a téma és a munkahely figyelembevételével választottuk ki a megfelelőt.

A gyűjtött primer folyóiratcikkek IF-jét megállapítva, kiválasztottuk az öt legmagasabbat, s kiszámítottuk az átlagos IF-et. Ha ötnél kevesebb cikke volt a pályázó témavezetőnek az SCI öt évfolyamában, akkor ezek átlagával dolgoztunk. A bizottság számára tájékoztatásul megadtuk a pályázó szakterületének azonos számú legmagasabb IF értékű folyóiratnak IF átlagát is. A szemle-folyóiratokat itt sem vettük figyelembe. A pályázó szakterületét nem a pályázat, hanem a témavezető cikkeit közlő folyóiratok témája alapján állapítottuk meg. Ez azért jelenthetett segítséget a bírálóbizottságok számára, mivel a pályázaton csak három fő témakör szerepelt, azaz három bizottság működött: molekuláris biológiai, neurobiológiai és ökológiai. A pályázók természetesen jóval több diszciplína közt oszlottak meg.

⁷ TAMÁSI P.: A pályázati rendszer főbb ellentmondásai. Magyar Tudomány 1986. 5. sz. 365–367.

⁸ MARTON, J.: Obsolescence or immediacy. Evidence supporting Price's hypothesis. Scientometrics 7: 231–233 (1985).

A pályázó kutatók szűkebb tematikai besorolása azért volt szükséges, hogy valamelyest figyelembe lehessen venni az egyes szakterületek eltérő idézési potenciálját, ami nélkül súlyos csorbát szenvedne az objektivitás.⁹

Ha a pályázókat IF átlaguk szerint szakterületenként sorbaállítjuk, s megnézzük, hogy ki kapott, és ki nem kapott támogatást, az 1. táblázatban látható képet kapjuk. A támogatási javaslatok nagyon jól megfelelnek a tudományometriai rangsoroknak. A szakterületek között felfedezhetünk aránytalanságokat — egyeseket fokozott támogatásban részesítették, míg másokat gyengébben, ezt azonban nem értékelési, hanem tudománypolitikai szempontok döntötték el. Mivel ilyen szempontok mindig léteznek, a pályázatok sohasem lesznek értékelhetők egyedül tudományometriai módszerekkel.

A pályázók természetesen nemcsak tematikai alapon, hanem sok más szempont szerint is csoportosíthatók. Néhány ilyen csoportot képezve megnéztük e csoportok átlagos IF értékének és támogatottságuknak az összefüggését (2. táblázat). A táblázatban vezetők alatt intézet igazgatókat és egyetemi tanárokat értettünk.

A támogatottság minden csoportban nagyon jól megfelel az IF átlag alapján várhatónak, amiből ismét levonható az a következtetés, hogy a bírálóbizottságokat elsősorban szakmai szempontok vezették. Ennek fényében még kevésbé lehet véletlennek tekinteni a tudományometriával való megegyezést, s ez a körülmény ad hitelt a 3. táblázatban bemutatott adatoknak is, ahol a pályázókat saját IF átlaguk alapján soroltuk három csoportba, s ezek nyerési arányait adtuk meg. A megoszlás igen nagy arányosságot mutat.

1. táblázat. A támogatásra javasoltak (+) és nem javasoltak (–) megoszlása az IF átlag szerinti rangsor mentén

IF átlag szerinti helye- zés	Szakterület									
	Biofizika	Farmakológia	Sejt- és szövettan	Rákkutatás	Genetika	Mikrobiológia	Növényélettan	Immunológia	Biokémia	Molekuláris biológia
1.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.	+	–	–	–	+	+	–	+	+	+
3.	+	–	–	+	+	+	+	–	+	+
4.		–		–	+	+	–	–	+	+
5.					+	+	–	–	+	+
6.						–	–	–	+	+
7.						–	–	–	+	+
8.								+	–	+
9.								–	–	+
10.									–	+
11.									–	+
12.									–	+
13.										–
14.										–
15–20.										
21–25.										
26.										
27.										

⁹ MARTON, J.: Causes of low and high citation potentials in science. Citation analysis of biochemistry and plant physiology journals. J. Am. Soc. Inform. Sci. 34: 244–246 (1983).

2. táblázat. A pályázók IF átlag alapján várt és valós pályázati támogatása

	Akadé- miku- sok	50 év alattiak	Tud. fok. nélk.	Veze- tők	Nem vezetők	Kandi- dátu- sok	Akad. dokto- rok	50 év feletti- ek	50 év feletti vezető Akad. dokto- rok	Összes
I. IF átlag	3,167	3,162	3,075	2,633	2,581	2,440	2,344	2,219	1,950	2,206
II. Pályázók száma	15	40	8	38	56	35	36	54	22	94
III. Támogatásra javasoltak % aránya	80	79	50	71	64	66	64	57	50	67
IV. I. alapján várt %-os támo- gatási arány	82	81	79	68	66	63	60	57	50	67
V. A valós arány eltérése a várttól (III.—IV.)	-2	-2	-29	+3	-2	+3	+4	0	0	—

3. táblázat. Az IF átlag szerinti csoportok százalékos támogatottsági értékei

IF tartomány	Pályázó kuta- tók száma	Támogatásra javasoltak száma	Támogatásra javasoltak százaléka
3,5 felett	23	23	100
1,5—3,5	41	30	73
0—1,5	30	10	33
Összes	94	63	67

Vizsgálatunk főbb következtetései:

1. A tudományos munka színvonala jól megítélhető a közlő folyóiratok színvonalából. Ez az eredmény összhangban áll korábbi vizsgálatunkkal,¹⁰ és alátámasztja Farkas Gábor akadémikus posztumusz cikkének megállapításait.¹¹

2. A tudománymetriai rangsor igen erős fedésben áll a pályázati bírálók által megállapított sorrenddel, nem szakmai szempontok érvényesülése nem mutatható ki. Következésképpen jogos, sőt, ajánlatos ilyenkor a tudománymetriai mutatók felhasználása a bírálatban.

3. Érdemes a jelenleginél jobb, alaposabb, sokoldalúbb tudománymetriai értékelő módszereket keresni és kidolgozni, tekintettel a tudományirányítás egyéb területeire is.

Marton János

¹⁰ MARTON J.: Az 1977-es magyar élettudományi folyóirataik idézetsége 1980-ig. Magyar Tudomány, 1982/8—9. 661—664. l.

¹¹ FARKAS G.: A publikálási stratégiáról. Magyar Tudomány, 1986/4. 301—304. l.

Berke Barnabásné

MÉLTÓ KÖRNYEZETHEZ – MÉLTÓ ESZKÖZÖK

„A tudományos kutatás és műszaki fejlesztés infrastruktúra jellegű feltételrendszere egy sor közös, ugyanakkor több sajátosan csak a kutatás, illetve csak a fejlesztés feltételét jelentő elemet tartalmaz. Valamennyi elem közös vonása, hogy a kutató-fejlesztő intézmények ezeket közhasznú szolgáltatásként vehetik igénybe, így nincs szükség ezek minden egyes kutató-fejlesztő helyen történő kiépítésére, ami a források ésszerű kihasználását biztosítja, de egyidejűleg lehetővé teszi a nagy értékű eszközök kihasználásának a témaváltásokhoz kapcsolódó gyors és rugalmas alkalmazását.” — állapítja meg bevezető soraiban az az előterjesztés, amelyet a Tudománypolitikai Bizottság számára állított össze 1986 januárjában az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság és a Magyar Tudományos Akadémia „A tudományos kutatás és a műszaki fejlesztés infrastruktúrájának fejlesztését szolgáló elgondolásokról és a VII. ötéves tervidőszakban végrehajtandó feladatokról” címmel. Nem kétséges, s az „Előterjesztés”-ben is kimondatik, hogy a K+F infrastruktúra egyik fontos eleme — mint nagy értékű eszköz és közhasznú szolgáltatás — az információs rendszer, és ezért még a mostani szűkös esztendőekben is az elsők között veszik figyelembe, amikor a fejlesztendő területek kereteinek megszabására sor kerül.

A feladatok teljesítését szolgáló eszközök a 20. század utolsó negyedére már mind megszülettek, s születnek naponként újabbak és újabbak. A fejlett nyugati társadalmak ezekre az eszközökre alapozták és fejlesztik folyamatosan információs rendszereiket, felhasználva a számítógépes adattárolás, -feldolgozás és -átvitel, teletex és videotext, számítógépes mikrográfia, digitális optikai lemezek és leolvasók, lézeres nyomtatók, közvetlen szövegátvitel és műholdas átvitel nyújtotta előnyöket. Bizonyos, hogy e gazdaságok anyagi lehetőségei csillagtávolságban vannak az itthon és célokra fordítható összegektől, de talán érdemes megállapításunkat arról az oldalról is megvizsgálni, hogy vajon hozzájárultak-e az információs technikába ölt befektetések a csillagtávolság kialakulásához? Szinte bizonyosak lehetünk abban, hogy igen. Ha arra nincs is esélyünk, hogy hátrányos helyzetünket e téren előnyösre fordítsuk, arra minden bizonnyal van — s erre enged következtetni az „Előterjesztés” —, hogy okos cselekvési program kimunkálásával felépítsük nemzeti információs rendszerünket, majd élvezői legyünk e rendszer társadalmi és gazdasági fejlődésünkre gyakorolt jótékony hatásának.

Az okos cselekvési program kimunkálásához szeretnénk hozzájárulni néhány gondolattal a könyvtáraknak, azok között is elsősorban a nemzeti könyvtárnak az információs rendszeren belüli helyéről, figyelembe véve mind a nemzetközi tendenciákat, mind a speciális hazai fejlődésvonalat.

A nemzeti könyvtár feladatai az információs rendszerben

Az évezrednyi emberi tudás összegyűjtött és rendezett dokumentumainak tárházai egészen századunk közepéig a hagyományos értelemben vett könyvtárak voltak. A mai tudományos élet szolgálatára létrehoztak más tárházakat is; közülük a legelterjedtebbek, és többé-kevésbé a hazai kutatók számára is hozzáférhetőek a nagy adatbázis szolgáltató

cégek által közvetített adatbázisok és adatbankok.¹ A könyvtárak azonban mindmáig megtartották elsődleges szerepüket abban a tekintetben, hogy az eredeti dokumentumok (könyvek, folyóiratok és más időszaki kiadványok, kutatási és fejlesztési jelentések, szabványok és szabadalmak stb.) gyűjtő és szolgáltató terei maradtak. Éppen a kutató-fejlesztő munkát támogató, tudományágakra, speciális feladatokra vagy problémákra orientált, a jelentős eredményeket általában teljességre törekvően és napra készen feltárási szakirodalmi szolgáltatások sokszorozzák meg az eredeti irodalom „fogyasztóinak” számát.²

A nemzeti információs rendszereknek csak egy részét képezik (s nálunk is csak egy részét kell, hogy képezzék majd) a központi könyvtári adattárak, amelyeknek elsőrendű funkciójuk a teljes dokumentumvagyon nyilvántartása. E nyilvántartások, bármilyen technikával készülnek is, két jól elkülönülő részre oszlanak. Az egyik, a nemzeti tudományosságot tükröző részük a *nemzeti bibliográfiai számbavétel*, a másik, a világ tudományosságát többé-kevésbé tükröző részük az adott országban meglevő *külföldi dokumentumok bibliográfiai és lelőhely regisztrációja*. A világban eddig kiépített könyvtári információs rendszerek majd mindegyike ezen a mintán alapul, s hasonlóságot mutatnak abban is, hogy a központi adattárak létrehozásában a nemzeti bibliográfiai számbavételért és a központi katalógusokért felelős nemzeti könyvtárak vállalják a vezető szerepet. A nemzeti könyvtárak szétszóró-szolgáltató tevékenysége — korszerű technika alkalmazását feltételezve — abban mutatkozik meg, hogy kiépített adatbázisaik közvetlen lekérdezéssel elérhetők, rekordjaikat átadják az azokat igénylő és felhasználni képes könyvtáraknak és egyéb információs intézményeknek.

Központi szolgáltatási kötelezettségek

Az Országos Széchényi Könyvtár, hazánk nemzeti könyvtára, jogszabály előírta feladataiból adódóan, többek között az alábbi központi szolgáltatásokat köteles ellátni:³

1. a teljes magyarországi impresszum nemzetközi azonosító számainak (ISBN, ISSN) kiadása és nyilvántartása; a kötelespéldányként beérkező kiadványok ellenőrzése, nyilvántartása és elosztása;

2. a hazai kiadványok bibliográfiai feldolgozása és e feldolgozások közzététele a Magyar nemzeti bibliográfia sorozataiban;

3. a magyarországi könyvtárak által beszerzett külföldi könyveknek és időszaki kiadványoknak központi katalógusokban történő, a lelőhelyadatokkal együttes nyilvántartása, ezek alapján országos és nemzetközi tájékoztató feladatok ellátása, kiadványok megjelentetése;

4. a magyarországi könyvtárak nyilvántartása és egységes azonosítóval (könyvtári kóddal) való ellátása;

5. a könyvtárközi és nemzetközi kölcsönzés bonyolítása, ezen belül másolatok szolgáltatása;

6. a tárolókönyvtári és főlőpéldány-elosztási feladatok ellátása.

¹ Hazai szakirodalmi számítógépes információkereső szolgáltatások. OMIKK, Bp. 1981. — Az on-line szakirodalmi információkeresés kézikönyve. 1—2. OMIKK, Bp. 1985.

² FUTALA TIBOR—NAGY MIKLÓSNÉ: A TIGIT és az on-line szolgáltatások keltette szakirodalmi igények kielégítése az Országos Műszaki Könyvtárban. Tudományos és Műszaki Tájékoztatás, 1985. 1—2. sz. 3—8.

³ A Magyar Népköztársaság Elnöki Tanácsának 1976. évi 15. számú törvényerejű rendelete a könyvtárakról — A Minisztertanács 17/1976. (VI. 7.) számú rendelete a könyvtárakról szóló 1976. évi 15. számú törvényerejű rendelet végrehajtásáról.

Fejlesztési tervek és megvalósítási feltételek

A felsorolt központi szolgáltatások egymásra épülő és egymást feltételező elemeinek egyetlen számítógépes rendszerbe integrálására kiérlelt, az 1990-es évekig előrelátó fejlesztési tervét, amelyhez az Országos Széchényi Könyvtár vezető munkatársainak előtanulmányai⁴ szolgáltatottak alapot, 1982-ben adta közre a könyvtár, Zircz Péter, akkori főigazgató-helyettes megfogalmazásában.⁵ Ugyanakkor és ugyanott jelentek meg legjobb könyvtári szakértőink és vezetőink köréből Futala Tibornak, Kováts Zoltánnak és Vajda Eriknek a témával foglalkozó dolgozatai.⁶ Ez utóbbiak megállapításai egy fejlett központi szolgáltatási rendszerrel szemben támasztott követelményekről, a fejlesztés kívánatos, a hazai realitásokkal is számoló lépéseiről és a szükséges eszközrendszer központi keretéből történő előteremtésének megálmodásáról nemcsak egymással, hanem az Országos Széchényi Könyvtár megfogalmazásával is minden lényeges pontban egybeesengenek. Az azóta eltelt évek, egy majd öt éves tervciklus alatt az Országos Széchényi Könyvtár saját erejéből, a Művelődési Minisztérium évenkénti támogatásaiból és pályázati összegekből képes volt ugyan fenntartani központi szolgáltatásait, sőt némely területeken új fejlesztéseknek is nekirugaszkodott, de egyetlen lépéssel sem került közelebb ahhoz, hogy a koncepciókban feltételként leírt eszközrendszer birtokosa legyen. Ez okozta, hogy az Országos Széchényi Könyvtárnak a ráruházott felelősségek és a könyvtári közvélemény szorításában központi szolgáltatásai fejlesztésekor kényszerlépéseket kellett tennie. Remélhető-e most, amikor megfogalmazódott a K+F információs infrastruktúra megalapozásának terve, s egységes fejlesztési koncepcióra is kiterjedő elgondolása, hogy a kényszerlépések helyzetéből a nemzeti könyvtár egy minőségileg más helyzetbe kerüljön? Ha igen, akkor a már kiépített, üzemszerűen működő, és a későbbiekben létrehozandó adatbázisai — különböző szolgáltatások révén — megalapozói és elsőrendű központi forrásai lehetnek az információs infrastruktúra fejlesztési elképzelésekben kiemelt jelentőségűnek tartott hagyományos (könyvtári), valamint szakirodalmi információs rendszernek.

Kifejlesztett adatbázisok

1. Magyar nemzeti bibliográfia

Az Országos Széchényi Könyvtár számítógépesítése éppen 10 éves múltira tekint vissza. A kezdeti lépést a Magyarországon megjelenő könyvek bibliográfiai feldolgozása s e feldolgozások alapján a kénytelenként megjelentetett füzetek és éves könyvészetek számítógépes rendszerré való kifejlesztése jelentette. A „Magyar nemzeti bibliográfia. Könyvek bibliográfiája” számítógépes rendszerében az Országos Széchényi Könyvtár a nemzetközi bibliográfiai adateserére is alkalmas, világszerte elterjedt MARC struktúrát és az UNIMARC ajánlásait alkalmazta.⁷ Rendkívül igényesen szabta meg a karakterkészletet, amikor vállalkozott a magyar és az európai nyelvek teljes betűkészletének, a transz-

⁴ A nemzeti könyvtár központi szolgáltatásai. Könyvtári Figyelő, 1982. 6. sz. 559—670.

⁵ ZIRCZ PÉTER: Az Országos Széchényi Könyvtár központi szolgáltatásai. Helyzetkép és teendők a kilencvenes évekig. Az Országos Széchényi Könyvtár évkönyve, 1981. 185—209.

⁶ FUTALA TIBOR: Néhány javaslat a magyar nemzeti bibliográfia és a központi katalógusok rendszerének 1990-ig szóló továbbfejlesztésére. Uo. 211—222. — KOVÁTS ZOLTÁN: Az Országos Széchényi Könyvtár központi szolgáltatásainak szerepe és jelentősége a szakkönyvtárak tevékenységében. Uo. 223—234. — VAJDA ERIK: Gondolatok az országos központi szolgáltatások távlati fejlesztési tervéhez (kb. 1990-ig). Uo. 235—249.

⁷ NYÁRYNÉ GRÓFCSIK ERIKA—SZÜCS ERZSÉBET: A Magyar Nemzeti Bibliográfia számítógépes rendszere. Információ, Elektronika, 1981. 5. sz. 259—269.

literált egyéb írásrendszerek karaktereinek, a számoknak és szimbólumoknak, összesen 231 jelnek a megjelenítésére.

Az adatbázis 10 éve épül megszakítás nélkül a Számítástechnikai Kutató Intézet és Innovációs Központ (SZKI) mindenkor Siemens nagygépén, az ott fejlesztett speciális programrendszer alapján. A ma már 100 ezer tételt tároló, folyamatosan üzemelő és karban tartott adatbázis (200 ezer gépi rekord, 100 Mbyte-os adattárolás, évi 10 Mbyte-os növekmény) még mindig alapvetően kiadványelőállító rendszer, holott alapadottságainál fogva — és az Országos Széchényi Könyvtár szándékai szerint — számos más korszerű szolgáltatásra is alkalmassá lehetne/kellene tenni. A Magyar nemzeti bibliográfiát már régen a magyar könyvtári és szakirodalmi információs rendszer *szolgáltató alapadatbázisává kellett volna fejleszteni*, mert ily módon legalább az alábbi szolgáltatási funkciók ellátása megoldható lett volna:

- teljes vagy csökkentett adattartalmú bibliográfiai tételek, szükség esetén csak a tételek bizonyos adatainak átvétele mágnesszalagon vagy hajlékony mágneslemezen bármely számítógépes technikát alkalmazó könyvtár/szakirodalmi információs intézmény számára;
- központi katalóguscédula-ellátás a könyvtárak teljes köre számára, egységes, a hatályban levő magyar bibliográfiai szabványok előírásainak megfelelő tartalommal és formában;
- úgynevezett „authority file”-ok (szerzők és testületek egységesített névalakjára és névváltozataira, valamint a művek egységesített címeire és címváltozataira kiépített regisztráció) számítógépes tárolása, kezelése, karbantartása és ezekből szolgáltatások nyújtása az igénylők szempontjai szerint;
- az adatbázis közvetlen lekérdezhetővé tételével az on-line szolgáltatások elterjesztése (pl. adatbetöltés, szerzők, címek, tárgykörök, azonosító számok szerinti keresés és listázás);
- adatszolgáltatás gépi hordozón vagy közvetlen lekérdezéssel, betöltéssel, nemzetközi adatbázisok számára csere ellentételért vagy megfelelő térítésért.

Mint hogy a rendszer üzemeltetéséhez szükséges eszközök közül a nemzeti könyvtár tulajdonában mindössze egy adatrögzítő berendezés van, s mint hogy a Budavári Palotába költözéssel a korábban már kiharcolt közvetlen adatátviteli lehetőség is megszűnt — a Magyar Posta tájékoztatása szerint, műszaki okokból nem is lesz egyhamar visszaállítható —, kétszeresen igaz az a megállapítás, amelyet a MűM és a SZÁMTI szakemberei írtak le 1976/78-as tanulmányukban a Magyar nemzeti bibliográfiáról: „A gépi rendszer gondos és átfogó kidolgozottságával ellentétben, az üzemeltetés körülményei lényegesen alacsonyabb színvonalúak. . . a vállalkozás, bármilyen paradoxonnak is tűnik ez; . . . megelőzte a magyarországi lehetőségeket. A rendszer igényei a technikai bázissal szemben elérik, sőt meghaladják az elérhető színvonalat.”⁸ (Kiemelés a szerzőtől.) Ide kívánczok kiegészítésképpen, hogy a magyarországi számítógépes kultúra az eltelt tíz év alatt nagyot lépett előre, az Országos Széchényi Könyvtár saját technikai bázisa ezzel szemben inkább romlott, mintsem fejlődött volna, s ennek oka nem a könyvtárban keresendő, lévén költségvetési intézmény.

2. Nemzeti Periodika Adatbázis (NPA)

A nemzeti könyvtár, a finansziális nehézségek nyilvánvaló volta ellenére, jobban mondva a fejlesztési munkák központi visszafogása ellenére, 1982-ben — néhány évi előkészítő munka után — megkezdte központi szolgáltatásai közül egy másiknak, a

⁸ PETHES IVÁN—STRAUB ELEK—TOLNAI GYÖRGY: Az Országos Széchényi Könyvtár gépesítésének helyzete és jövőbeli koncepciója. Kézirat. MűM—SZÁMTI, Bp. 1978. 325.

számítógépesítést leginkább igénylő Külföldi Folyóiratok Központi Katalógusának a gépesítését Nemzeti Periodika Adatbázis (a továbbiakban: NPA) néven.⁹ A kiinduló körülmények azonosak voltak a Magyar nemzeti bibliográfia rendszerének kifejlesztésekor adottakkal:

- külső nagyszámítógép igénybevétele, ezúttal a KSH Számítóközpont IBM 370, később IBM 4361 gépe, külső rendszerfejlesztők és programozók megbízása (KSH Infologic vgm),
- saját kapacitásból egy kislétszámú, de elszánt fejlesztő gárda,
- saját adatrögzítő berendezés, amelynek most már két nagyrendszert kell (kellene) kiszolgáltatnia.

Joggal tehető fel a kérdés: ha a könyvtár tisztában volt elégtelen adottságaival, miért fogott bele egy új és költséges fejlesztésbe? A kérdésre adható számos válasz közül az első helyre kívánczok, hogy már tíz évvel ezelőtt is hangoztak el biztatások, öt évvel ezelőtt pedig konkrét ígéretek a főhatóság részéről, miszerint a nemzeti könyvtár komplex számítógépesítése, saját eszközbázis lépcsőzetes beállításával, rövid időn belül megoldandó feladat, amit az Országos Széchényi Könyvtárnak az országos könyvtári és szakirodalmi információs rendszerben kiemelt szolgáltatási feladatköre sürget és indokol. Így tehát a könyvtár nem alaptalanul remélte, hogy a Budavári Palotába költözése idejére nemcsak méltó környezetbe kerül, hanem feladataihoz méltó eszközök birtokába is.

Az NPA kifejlesztésének megkezdésére azért volt multhatatlanul szükség, mert a 80-as évek elejére nyilvánvalóvá vált, hogy egyetlen manuális rendszer (hagyományos katalógus) sem képes megfelelni mindazokra a kérdésekre, amelyeket a külföldi dokumentumokra, elsősorban a Magyarországon fellelhető külföldi folyóiratokra vonatkozóan tesz fel a kutató-fejlesztő társadalom, a munkáját jó színvonalon végezni kívánó könyvtáros társadalom és a szakmai felügyeletet ellátó főhatóság, a Művelődési Minisztérium.

1983-ban, a külföldi devizás folyóiratok előfizetését megnyírbáló központi akció lebonyolításakor bebizonyosodott, hogy mindaddig, amíg nincs olyan nyilvántartás, amelynek alapján napra készen megállapítható, hogy

- mely külföldi folyóiratok járnak az ország könyvtáraiba, szakirodalmi tájékoztató intézményeibe és kutató-fejlesztő helyeire,
 - hány példányban,
 - milyen szolgáltatási (helybenolvasás, másolás stb.) és őrzési háttérrel,
 - hogy mennyire és milyen eloszlásban látják el az egyes szakterületeket,
- addig minden hasonló akciót csak vaktában, a hatékonyság reménye nélkül, sőt az egyes szakmák (vagy képviselőik) megsértésével lehet végrehajtani. Megfelelő tájékoztató eszközök birtokában azonban eredményesen hangolhatnák össze a könyvtárak beszerzéseiket és szolgáltató rendszereiket, sőt a külföldi folyóiratok körét — a nagy példányszámok beáramoltatása helyett, vállalva az elegendő példány őrzését és szolgáltatását — bővíteni is lehetne új megjelenésű, fontos kiadványokkal.

Az NPA számítógépes rendszere felkészült arra, hogy mindezen funkciókat ellássa, adatbázis-szolgáltatások révén eszköze legyen a hazai könyvtári és szakirodalmi információs rendszer koordinációs, kooperációs tevékenységének, és része legyen a K+F információ-ellátásnak.

Az NPA 22 ezer kurrens (Magyarországra 1981 óta járó és azóta újonnan beszerzett) időszaki kiadvány bibliográfiai adatait tárolja, összekapcsolva mintegy 800 bejelentő

⁹ SZILVÁSSY ZOLTÁNNÉ—SZÖLLÖSY ÉVA: A Széchényi Könyvtár új számítógépes rendszere: az NPA. Könyvtáros, 1985. 2. sz. 90—94. — SZÖLLÖSY ÉVA—SZÜCS ERZSÉBET: Az időszaki kiadványok számítógépes nyilvántartásának néhány kérdése: az Országos Széchényi Könyvtár Nemzeti Periodika Adatbázisa (NPA) rendszerében alkalmazott megoldások. Könyvtári Figyelő, 1984. 6. sz. 587—606.

könyvtár (lelőhely) kb. 400 ezer állományi adatával. (Ez 200 Mbyte-os adattárolást, 5 Mbyte-os éves növekményt jelent.) Az adatbázisban a teljes akadémiai könyvtári hálózat és a magyarországi kutatóhelyek (pl. felsőoktatási intézmények) állományai is szerepelnek a 7/1985. (IV. 26)-os MM sz. rendelet következtében, amely a könyvtári anyagok bejelentését írja elő. Az NPA mint alapadatbázis, a Magyar nemzeti bibliográfiával megegyező szolgáltatásokon kívül (lásd előbb), a teljes magyar szakirodalmi adatbázis-kör forrása lehetne a hivatkozott külföldi folyóiratok adatainak megadásához. Az egységes folyóiratcím-rövidítés haszná, illetve az azonosító szám alapján történő visszakereshetőség előnyei nem szorulnak magyarázatra.

Tervek és remények a továbblépéshez

Az Országos Széchényi Könyvtár akkor lesz képes szolgáltatási feladatait minőségileg magasabb színvonalon, azaz az információs infrastruktúra követelményrendszerében ellátni,

- ha eszközei lesznek két alapadatbázisának saját üzemeltetéséhez,
- ha számítógépes tapasztalatait és kifejlesztett programjait felhasználva, komplex gépesítési program keretében bővítheti az alapadatbázisok körét (elsősorban a külföldi könyvek központi lelőhely katalógusának, a külföldi folyóiratok megrendelési adatainak, a hazai folyóiratok bibliográfiájának és repertóriumának, valamint a hungarika információ adattárának gépesítésével),
- ha a fejlődés egy későbbi — de nem távoli — szakaszában meghonosítja a világban már jól bevált, ún. közös katalógizálás gyakorlatát, melynek során az országban levő könyv és folyóirat vagyoni adatait felölelő alapkatalógusok az Országos Széchényi Könyvtár közvetítésével minden könyvtár számára elérhető és felhasználhatók lesznek.¹⁰

Mindezen közhasznú szolgáltatások alapvetően hozzájárulnak majd a tervbe vett és vállalt, a kutatási főirányokban rögzített feladatok megoldásához.

¹⁰ PAPP ISTVÁN: Számítógépes hálózatszervezés az egyes könyvtárak szemszögéből. Könyvtári Figyelő, 1985. 4. sz. 381—386.

„TÉGLAHORDÓJA A TUDOMÁNYNAK...”

Beszélgetés Issekutz Béláról Knoll József akadémikussal

A modern farmakológia korában kevés olyan vegyület akad, amely gyógyszerként hét évtizedet is megél. Nos, az éppen 100 éve született Issekutz Béla 31 évesen publikálta első originális vegyületét, a ma is használatos novatropint. Megismerésre érdemes pályájának persze ez csak egyetlen pontja. Közelítsünk a tőle származó mondás felől: „Nem baj, ha a tudománynak gyakorlati haszna is van. . .” Mit is értett alatta?

Issekutz Béla erősen gyakorlatra orientált ember volt: nem praktikusista, de mindennek azonnal látta a gyakorlati aspektusát. Ez ma magától értetődően hangzik, de azokban az időkben, amikor a nagy és szent tudomány, a szinte patetikus szemlélet divott —, egyenesen szentségtörés volt egy akadémiai, kémiai tárgyú előadásban a gyógyszeres felhasználáshoz kilyukadni. Megjegyzem, ma már világos, hogy azóta bizonyos szempontból átestünk a ló túlsó oldalára: mert az rendben van, hogy a tudománynak végső soron a gyakorlatot kell szolgálnia — de nem minden áron. Arra gondolok: mostanában a teoretikusabb hajlamú kutatók is indíttatva érzik magukat, hogy valamilyen magukra erőszakolt gyakorlati aspektussal tegyék vonzóbbá munkájukat a szakma, az írányítás, a külvilág számára.

Ami ő nagyon korán felismert, az volt, hogy a gyógyszeripar egy olyan, az alapkutatósoktól erősen függő ágazat, amely hatalmas nemzetközi fejlődés előtt áll. Tehát a farmakológia tudományát csak úgy érdemes művelni, hogy közben mindig tudni kell: annak eredményei az emberhez csak nagyipari tevékenységen keresztül juthatnak el. Vagyis megfelelő összhangot kell teremteni a kutatás és az ipar között. Olyan szempontból kell kutatni, hogy hogyan lehet a nagyipar által hasznosítható és széles körben alkalmazható terméket csinálni. Lényegében ezzel a szemlélettel ő a beteget szolgálta, vagyis orvos, orvosi gondolkodású kutató volt: ez meggyőződésem szerint a gyógyszerkutatásban máig is alapvető fontosságú elem.

Térjünk vissza a múltba, hogy pontosabban elhelyezhessük az időben Issekutz Béla felismeréseit. Hiszen nem mindegy, hogy a század első évtizedeiben vagy mondjuk az 50-es években születtek . . .

Nézzé, azok a hatalmas áttörések, amelyek a modern medicinát megalapozták — első sorban a kemoterápia és az endokrinológia születése —, a századfordulóra már gyakorlattá váltak. Ezek fiziológiai, elméleti megalapozása pedig a XIX. század második felében történt meg. És amikor Issekutz tanulmányait végezte, még sokan éltek azon nagyok közül, akik lényegében ezeket az elméleti alapokat megteremtették. Még élt az első teljes állású farmakológia professzor, Schmildeberg, az ő tankönyveiből, az első modern értelemben vett gyógyszer-tanítványból tanult: 1908-ban avatták orvos-doktorrá Kolozsvárott. Még medikus korában elkezdte a kutatómunkát az ottani Gyógyszertani Intézetben, és felismerései már ebben a nagyon korai időszakban gyökereznek. Minden lépése arra

vall, hogy már a kezdet kezdetén alapvetően gyakorlati szempontok szerint gondolkodott. A már említett 1917-es első nagy sikere (hatás és vegyi szerkezet összefüggésének analízise az atropinnal kapcsolatban) előtt is jól látszik munkáiban a gyakorlatra irányultság. 1910 körül például nagy vita bontakozott ki a szakirodalomban a korábban szintetikusan előállított heroinról. Issekutz 1911-ben kimutatta, hogy nincs kvalitatív különbség a morfin és a heroin légzésre gyakorolt hatásában.

Tény, hogy 1914-ben, vagyis 28 évesen már a kolozsvári egyetem magántanára lett. Nem túlságosan széles körben vallott nézetei ellenére könnyű indulása volt?

Egyet látni kell: akkor — mai szemmel nézve — igen szűk bázisa volt a tudománynak. A tudomány még nem volt jó megélhetési forrás, nagyon kevesen művelték. Szó sem volt arról, mint ma, hogy tíz- és százazrek kutatási eredményeinek „zajából” kell kiszűrni a valóban relevánsakat. Kutatónak az ő idejében csak az a néhány ember ment, aki nagyon erős belső késztetést érzett erre a pályára. Szó sem volt óriási konkurenciaharerről, publikációk százainak gyártási kényszeréről. Rátermett kutatók zömmel harmincas éveikben lettek professzorok. Nem zajlott nagy nemzetközi nyüzsgés sem a tudomány berkeiben. Issekutz például nemigen beszélt nyelveket: németül olvasta az irodalmat, és ez elég volt. A tudományos élet belsőséges légkörében a tehetség így hamar kitűnhetett. Az Élettani Társaságban például — amelynek a 20-as évek végén alapítótagja volt — nem hiszem, hogy hűsz — harmincnál több, főként fiatal ember vett részt az első üléseken, Szent-Györgyi és a többiek. Szabad légkörben referáltak egymásnak a munkájukról, ismerhették, jól megítélhették egymást: a kvalitások érvényesültek.

Ha már Szent-Györgyi Albert szóba került: állítólag Issekutz Béla személyes érdeme, hogy később világhírű hazánkfia egyáltalán ott lehetett a Magyar Élettani Társaságban — vagyis, hogy hazajött az USA-ból...

Ez így igaz. Persze mindehhez akkor már a tekintélye és pozíciója is megvolt. Előzőleg Károlyi Mihály kormánya 33 évesen nevezte ki professzorrá Kolozsvárra, majd rövid idő múlva Szegedre ment, hogy az új orvosi egyetemen megszervezze a gyógyszer-tan tanszéket. Az új épületbe méltó elnéket kívánt vonzani. Így javasolta, hogy Szent-Györgyit — aki 1921-ben családjával az USA-ba költözött és ott dolgozott — hívják meg a megalapítandó biokémiai tanszék élére. S javaslatának különös súlya volt, hiszen 1927-ben már Issekutz az egyetem rektora. Folyamatosan kapcsolatban volt Szent-Györgyivel, aki rendszeresen elküldte neki különlenyomatait. A meghívást el is fogadta, de két év haladékot kért, hogy a Mayo-klinikán elvégezhesse azokat a kísérleteket, amelyek eredményeit később C-vitamin néven ismerte meg a világ. Végül is nyugodtan kimondható: Issekutz személyes érdeme, hogy Szent-Györgyi Albert szegedi professzor lett.

Volt egyébként egy másik „favoritja” is: az ugyancsak kiváló tehetségű Jancsó Miklós, aki abban az időben Berlinben, a nagy hírű Koch-intézetben dolgozott. Nos, Issekutz mint rektor, minden erejét latba vetette, hogy Jancsó számára egy kitűnően felszerelt laboratóriumot állítson fel a Gyógyszer-tani Intézetben. Kérte Jancsót, hogy írja meg bátran amire csak szüksége lehet: „Ne szerénykedjél, én remélem, hogy minden kívánságodat teljesíteni fogom tudni” — írta neki 1931-ben. Nem mindennapos mester — tanítvány viszony alakult ki azután közöttük. Mondhatni, az ifjú Jancsó Miklós szinte rajongásig szeretett tanítványa lett. Megkapó, és Issekutz jelleméről sokat elárul az a tiszta öröm, amellyel a tanítvány-pályatárs sikereinek adózott. Azt hiszem, nem kell bizonygatnom, hogy erre csak igen kevesen képesek.

Ez a nagyon plasztikus mozzanat engem viszont most arra indít, hogy feltegyem az obligát kérdést: vajon hogyan fért meg benne az elhívott kutató és a szervező, menedzselő vezető? Mennyit áldozott az egyik a másikért?

Először is én nem hiszem azt, hogy kutató számára az ilyenfajta közéleti tevékenység, tehát mondjuk egy rektori tisztség olyan terhet jelent, illetve annyira más embert kíván. Én például 1964-től 70-ig az egyetem tudományos rektorhelyettesi tisztségét töltöttem be. Nos, biztos vagyok benne, hogy ez hetente kevesebb, mint két órát igényelt az időmből . . . Vannak fontos érdemi döntések kutatásokkal kapcsolatban, vagy éppen személyi kérdésekben, de ehhez nem témérdek időre, hanem szakértelemre, tájékozottságra van szükség. Az időrabló bürokráciát nem kell a kutatónak felvállalnia — más kérdés, hogy pótszelekvésként valaki hajlamos ebbe menekülni. Issekutzra természetesen az ellenkezője volt jellemző, és miután hozzákerültem, nála is megfigyeltem, hogy nincs itt semmiféle összeegyeztethetlenség. Számára is világos volt, hogy a tudósnak igenis vállalnia kell ezeket a funkciókat, pontosan azért, hogy kellő befolyása legyen tudományterülete fejlődésére.

Ezt azonban nem úgy kell elképzelni, hogy reggeltől-estig mondjuk a tehetségek kiválasztásával foglalkozott volna. Úgy tudnám jellemezni, hogy bedobta az embereket a vízbe és aztán megnézte, mire mennek. Ha valaki kievickélt, egyre jobban úszott, annak örült, nyugtázta a sikert — a többit hagyta elmenni, kész. Nem erőszakolta senkire az elképzeléseit, nem adott instrukciókat. Én például attól kezdve, hogy demonstrátorként bekerültem az Issekutz-intézetbe, egészen késői tanársegéd koromig, nem hiszem hogy néhány percnél többet beszéltem volna vele összesen . . . Sőt, 1949-től 58-ig, amikor a helyettese lettem, tehát majd tíz év alatt, ha minden megbeszélésünket összeadom, az sem tehet ki többet 1–2 óránál! Szombatonként voltak viszont az intézeti ülések, ahol ő igen aktív volt, de inkább csak mint katalizátor. Fontosnak tartotta a referálásokat nemcsak a saját tudományágának dolgairól, hanem a tudomány egészének menetéről is.

Persze azért mint vezetőnek, gondolom, időről időre állást kellett foglalnia bizonyos kérdésekben. Amennyire tudom, például a módszertani megfontolások különösen fontosak voltak számára . . .

Igen, ő nagyon óvatos volt a teóriákban. Nem szerette a túlságosan merész hipotéziseket. Az egyik legfontosabb dolog, amit tőle tanulni lehetett, hogy nem szabad saját teóriáink bizonyítására alapozni a kutatást. Sőt, arra kell törekedni, hogy az ember minden erejével próbálja megcáfolni az elgondolását, és ha ezt elég intenzíven teszi, de mégse sikerül — akkor lehet, hogy igaza van. A tényeket pedáns ragaszkodással mindekfelett valónak tekintette, a pontatlanságot ki nem állhatta.

Közbevetőleg: Ön, mint tanítvány, hogyan adaptálta tények és hipotézisek ilyen óvatos viszonyát?

Nézze, meg kell vallanom, hogy én máig is szívesen hálok új és új hipotézisekkel, de nem veszem őket feleségül . . . Ezek alkati kérdések, viszont egy dolog biztos: Issekutznak abban mindenképpen igaza volt, hogy a gyógyszerkutatás eredményei közvetlenül kapcsolatba kerülnek az emberekkel, tehát itt a túlzottan hipotetikus, nem kellően megalapozott, pontatlan munkának óriási veszélye lehet. És még egyszer mondom, a személyiségnek itt nagyon fontos szerepe van. Márpedig rá semmiképpen nem volt jellemző a vibráló túlfűtöttség, az ide-oda kapkodás. Furcsa, de mintha sejtette volna, hogy magas kort fog megérni — tehát sok ideje van, megfontoltan, kiegyensúlyozottan dolgozott. Azután

ne felejtjük el, hogy ő még az első világháború előtt érett felnőtté, amikor a mára oly jellemző zaklatott életritmus nem volt honos a tudomány világában sem. Ez az indulás azt hiszem élete végéig megvédte őt a felesleges konfliktusoktól, pedig jó néhány történelmi szakaszt végigcsinált, közéleti szerepekben is. Óvatosságát lobbanékony ifjak tarthatták olykor megalkuvásnak is, pedig egyszerűen csak megfontolt volt.

Óvatosság, megfontoltság — azért ez mintha a kutatói eredményeknek csak egyik pólusa lenne . . .

Nem hiszem, hogy nekem most bizonygatnom kellene Issekutz munkájának kiemelkedő eredményességét. Nyilvánvalóan megvoltak benne a tehetség más elemei is, csak éppen nem szerette maga körül a nagy zene-bonát. Azt vallotta, hogy a kutatónak alapvetően a laboratóriumban a helye. Sokszor mondta azt is magáról, hogy ő „téglahordója a tudománynak”: komolyan is gondolta.

Ugyanakkor nem véletlen, hogy 1939-ben éppen őt bízták meg a budapesti orvosi kar Gyógyszertani Tanszékének vezetésével. Ugyanebben az évben lett az Akadémia levelező tagja, majd 1945-ben választották rendes taggá. Pályája sikerei igazolják szemléletének helyességét, a módszerességre, rendszerezésre való törekvését. Enélkül például nem születhettek volna meg ragyogó tankönyvei: A „kis Issekutz”-nak becézett tankönyve hosszú évtizedeken át szolgálta a medikusokat és a gyakorló orvosokat is — hiszen gondja volt a könyv formátumára is, tudniillik, hogy könnyedén beleférjen az orvosi táskába . . .

Issekutz Béla orvos volt, a gyógyító orvos szempontjait látta mindig maga előtt. Ez különösen akkor érdekes, ha tudjuk, hogy a gyógyszeres tudománya az idők során egyre inkább Ph.D.-tudománnyá vált, egyre kevesebb M. D. került erre a pályára. Hiszen egy orvosnak nyilvánvalóan nehéz elszakadni attól, ami az orvost valójában teszi, vagyis a betegek naponkénti kezelésétől. Ennek feladása végső soron megalkuvás annak, aki „igazi” orvos akart lenni, például az én esetemben is. De az Issekutz-intézet szellemének köszönhetően én mégis úgy érezhetem, hogy orvosként élek és dolgozom.

A híd szerepét ma már oly természetes módon betöltő klinikai farmakológia életrehívásánál is Issekutz Béla bábáskodott?

Igen, kellő időben meglátta, hogy olyan orvosokra, klinikus orvosokra nagy szükség lesz, akik a gyógyszerek emberekre kifejtett hatását, tudományos analízisét szakszerűen el tudják végezni. Mindez persze igazán csak az 50-es évek végére érett meg, és akkor ő már nyugdíjba ment, tehát a létrehozásában tevékenyen nem vett részt, de a folyamatot itt is mindenképpen katalizálta. Más oldalról: a vegyészet „beépítésének” jelentőségét még korábban látta, 1945 után kiváló vegyészeket hozott be az intézetbe a szoros együttműködés érdekében.

Aki az Issekutz-intézetben nőtt fel, annak számára a team-munka is természetes: különböző képzettségű kutatók együttműködése, akik egy komplex probléma más-más szintjeit, illetve részeit vizsgálják. Ebből következően az Issekutz-tanítványok nem is akadtak fenn az alap- és alkalmazott kutatás erőszakoltan szétválasztott konstrukcióján. Mellette dolgozva egy idő után világossá vált, hogy csak kutatás van, amelyben a teóriák, alapkérdések szorosan összefonódnak a belőlük következő gyakorlati kérdésekkel és következtetésekkel. Még a kolozsvári egyetemen volt, 28 évesen, amikor kapcsolatba lépett a Chinoinnal. Ezt hosszú évtizedeken át fenntartotta, enélkül az együttműködés nélkül nem születhetett volna meg gyógyszerek hosszú sora.

Most már annyi jót mondott el Issekutz Béláról, hogy meg kell kérdezni a véleményét arról a bizonyos, rákról írt monográfiáról, amely már idős korában született — a 60-as évek végén jelent meg hosszas viták után —, és amelyet az idő bizony nem igazolt.

Az emberi tevékenységet nem lehet megérteni a korszaktól függetlenül. Az 50-es években olyan elképesztő felfutása volt a tudománynak, hogy úgy tűnt, a legnehezebb kérdések is nagyon hamar meg fognak oldódni. Megteltek a kutatóintézetek: ahol eddig 4–5 kutató dolgozott, akár ötvenen láthattak neki egy tudományos probléma megoldásának. Az ő hite azonban a tudomány szinte végtelen hatalmában nem innen datálódik, benne mindig is határtalan bizalom volt a tudomány iránt. Persze így is meglepő, hogy leírta: a rákkérdést a tudomány 10 éven belül meg fogja oldani. Hiszen egyébként nem szerette a nagy szavakat, a zászlólobogtatást és egyáltalán, a prejudikálást. Mégis komolyan gondolta, hogy a rák-kemoterápia ugyanúgy megoldható, mint mondjuk a coccusok legyőzése. Emögött az húzódik, hogy ő nagyon sokat gondolkodott a témán, és úgy érezte, hogy rájött valami nagyon fontosra. Hogy tudniillik más összefüggések érvényesek az emberi tumorképződésre, mint amelyek az addigi állatkísérletekből adódtak. És ezért ajánlotta azt, hogy emberi tumorsejtekkel kell dolgozni, azokra kell a vegyületek tesztelését kidolgozni — hiszen ő klasszikusan mindig hatásos vegyületben, a hatás- és vegyiszerkezet összefüggésében gondolkodott. Vagyis módszertani hibát vélt felfedezni az addigi kudarcok okaként, és örült, hogy megtalálta a kiutat. De ezt innen, a mából nem szabad nagyképpen megítélnünk, akkor létjogosultsága volt mindannak, amit leírt.

Tehát semmiképpen sem időskori eltévelyedésről volt szó . . .

Nem, nem, ő egyébként is azok közül való, akikről tényleg elmondható, hogy mindvégig megőrizték szellemi frissességüket. 93 évet élt meg egészségben, jókedélyben: ebben egyrészt szerepe lehetett annak a még emberi tempójú és léptékű világnak, amelyben gyökeredett. Ahol még ismeretlen volt a mai „bekapom a szendvicset, felhörpintek még egy kávé, és rohanok ide-oda az ulcusommal”. Másrészt örmény származása révén jó géneket is hozott, azt hiszem, a magas életkorhoz. 1971-ben, vagyis 85 éves korában jelent meg utolsó munkája a gyógyszer-történetéről. És ez bizony nem valamiféle formális összefoglalás, hanem témérdek máig ismeretlen adatot, összefüggést tartalmazó személyes krónikája ennek a tudományágnak.

Végül is csak néhány éve hunyt el, és így taníja lehetett annak a folyamatnak is, amely a mértéktelen gyógyszerfogyasztás divatjához vezetett. Az embereket szolgáló nagyiparból nagy üzlet lett. Hogyan viszonyult ehhez, formált-e róla véleményt?

Természetesen látta, hogy a nemzetközi óriáskonszernek — reklámkorlátozás ide vagy oda — hogyan ragadnak meg minden lehetőséget, elsősorban az orvostársadalom (és rajtuk keresztül a páciensek) megnyerésére, érzékelte az egyre aggasztóbb túlfogyasztást, még megérte a pszichofarmakonok divattá válását is. Látta, hogy ez a zaklatott kor tulajdonképpen szalmaszálak után kapkod, elsősorban a túlterhelt idegrendszer keres menedéket a tablettákban. Már nem volt ugyan aktív, de figyelemmel kísérhette a folyamat egy másik oldalát is a mi szakmánkban: a gyógyszerbevezetés mechanizmusát, ami megint csak, ha úgy tetszik, a másik szélsőség irányába ment el. Az ő idejében tudniillik valaki megalkotott egy vegyületet, írt róla néhány oldalt, elküldte, kipróbálták, akadt egy tekintélyes orvos, aki írt róla egy cetlit, hogy nyolc embernek beadtam és hatásos — kész: törzskönyvezték, bevezették. Issekutz láthatta, hogy időközben milyen fantasztikusan bonyolult nemzeti és nemzetközi szabályozása alakult ki a gyógyszerek bevezetésének és örülhetett, hogy neki ezzel már nem kellett megküzdnie. Nem is tudom mit szólna ahhoz, hogy ma egy új gyógyszer bevezetése egy nyugati országban — a hosszas, bonyolult procedurán túl — úgy tízmillió dollárba kerül. Ez már, azt hiszem, nem az ő világa . . .

Bán László

A Föld jövője

A Svájci Tudományos Akadémia meghívására több mint 50 országból, közel 250 tudós részvételével 1986 szeptemberében Bernben tartotta az ICSU (International Council of Scientific Unions — Nemzetközi Természettudományi Egyesületek Tanácsa) 21. közgyűlését, mely úgy határozott, hogy a globális változások tanulmányozása keretében egy nemzetközi geoszféra-bioszféra programot indít. E nagyszabású program feltehetőleg az évszázad végéig fog tartani, s célja azoknak a természeti vagy ember által okozott változásoknak széles körű vizsgálata, amelyek kihatással vannak környezetünkre. Igyekszik majd elegendő információt nyújtani ahhoz, hogy megpróbáljuk felbecsülni a Föld jövőjét a következő 100 esztendőben. Jelleget tekintve a program alapkutatásokat foglal magába, amelyeknek eredményei azonban több területen azonnal alkalmazhatók a gyakorlatban: az erőforrások kiaknázása és elosztása terén mind nemzeti, mind nemzetközi szinten, vagy az előrejelzések megbízhatóságának javításában, az olyan globális változások előrejelzésében, amelyek károsítják környezetünket, s ezáltal csökkentik bolygónk alkalmasságát az emberi élet és egyáltalán az élet számára. A tervezett program szorosan összefügg a témában már folyó kutatásokkal.

A közgyűlés ideje alatt tartották meg az ún. ENUWAR szimpóziumot, mely a nukleáris háború környezeti követelményeivel foglalkozott az ICSU Környezet Problémák Tudományos Bizottságának tanulmánya alapján. A résztvevők úgy határoztak: a tanulmány eredményeit a nagy-

közönség elé tárják, hogy az emberek általában, a döntéshozók és a tudósok pedig különösen, tudatára ébredjenek a nukleáris háború katasztrofális következményeinek. A tanulmány főbb konklúziói a következők.

1. A többszörös nukleáris robbanások a légnyomás, a hősugárzás és a helyi radioaktív por révén jelentős fizikai következményekkel járnak. A radioaktív por különösen jelentős, ha nagyszámú felszíni robbanás következne be, mert széles időjárás esetén a halálos mérvű sugárzás a robbanás helyétől több száz kilométerre is elkerülhet.

2. Nyomós érvek támasztják alá azt a feltételezést, hogy a nukleáris háború komoly klimatikus zavarokhoz vezethet: néhány nap múltán nagy területeken drasztikus fény- és hőmérséklet-csökkenés következhet be, s néhány napra, hétre, hónapra vagy még hosszabb időszakra megváltozhat a lehulló csapadékmennyiség. A hirtelen nagyot eső hőmérséklet — még ha csak rövid ideig is tart — komoly következményekkel járhat, különösen a növekedési időszakban. Alaptalannak tűnik az az állítás, hogy ilyen jellegű hatás nem lesz, s bár e jelenségek megértésében még vannak bizonytalan pontok, súlyos hiba lenne ennek lehetőségét figyelmen kívül hagyni. Ha egy nukleáris háború utáni világról beszélünk, akkor figyelembe kell venni valamennyi fizikai effektus következményeit. A biológiai effektusok csak ezután következnek.

3. Azok a rendszerek, amelyeknek keretében az emberek legnagyobb többsége él bolygónkon (különösképpen a mezőgazdasági termelési és elosztási rendszerek), igen sebezhetőek, akár klimatikus, akár társadalmi változások okoznak zavart a

működésükben. Ha ezekben a rendszerekben regionális vagy globális szinten zavar következik be, az emberek elégtelen élelemellátása miatt a tömeges éhhalál elkerülhetetlen lesz. A mezőgazdasági infrastruktúra és az élelmiszerelosztás terén fellépő zavarok önmagukban is azzal a veszéllyel fenyegetnek, hogy a Föld lakosságának nagy része lényegesen nehezebben tud élelmiszerhez jutni.

4. A nukleáris háború egyéb, közvetett hatásai komoly méreteket ölthetnek egyenként és együttesen is. Ilyenek például a kommunikációban vagy az energiaellátásban bekövetkező súlyos problémák, vagy eddig még soha nem látott méretekben fellépő zavarok a társadalmi rendszerekben. Lehetséges továbbá, hogy a sztratoszféra ózontartalma csökken, ami a porfelhő feltsztlulása után megnövekedett ultraibolya sugárzáshoz vezet, továbbá, hogy a radioaktivitással szennyezett por elterjed a Föld egész felszínén, s helyenként az egészséget károsító szintet meghaladó levegő- és vízszennyezettség lép fel.

5. Egy kiterjedt nukleáris háború *közvetett hatásai* a népeiségre — különösen a porfelhő okozta klímátikus hatások — potenciálisan nagyobb súllyal eshetnek latba a globális következmények tekintetében, mint a közvetlen hatások, s az eddig példa nélkül álló következmények kockázata a harcokban részt vevő és részt nem vevő országok számára egyformán nagy.

A bizottság — hangsúlyozza a határozat — e következtetéseket alapos megfontolás után vonta le. „Igyekezünk a nukleáris háború környezeti hatásairól szóló elméletek valamennyi vitatható pontját megvizsgálni, megpróbáltuk a pusztán spekulatív álláspontokat minimumra szorítani és a megalapozott kritikákat vitatémák és konklúziók formájába önteni. Az itt felvázolt helyzetben vannak bizonytalansági tényezők, amelyek adott esetben csökkenthetik vagy növelhetik a feltételezett hatásokat. Mindazonáltal — képviselve mindazokat a kutatókat, akik a világ minden részéből részt vettek e tanulmány elkészítésében — úgy gondoljuk,

hogy a globális környezeti hatások sokrétűsége és súlyossága oly mértékű, hogy ezt szélesebb körben kell ismertetni. Mivel egy eddig sosem látott dimenziójú tragédia lehetősége fennáll, az olyan hozzáállás, amely lekicsinyli vagy elhanyagolja a nukleáris háború kiterjedt környezeti hatásait, alapvetően rossz szolgálatot tesz földi civilizációnk jövőjét illetően.” (*Tamási Péter*)

A paradox alvás és a stressz

Science in the USSR, 1986. 2. szám

A terhelő (stresszor) ingerek: sérülés, erős fizikai vagy szellemi igénybevétel, konfliktus-helyzet, védekezés- vagy támadáskényszer, tartósan hideg környezet stb. hatására megváltozik az idegrendszer és a hormontermelő szervek aktivitása, és ennek következtében számos élettani működés is módosul. Az élettani folyamatok változása, az ún. általános adaptációs szindróma fokozza a szervezet ellenállóképességét a káros hatásokkal szemben. Ha azonban a szervezet erőit mozgósító stressz túl erőssé vagy hosszán tartóvá válik, akkor ezt az adaptációt hirtelen kimerülés váltja fel. A Selye által megalkotott stressz-elmélet alapján azonban számos megfigyelést, kísérleti és klinikai ténynt nem tudunk kielégítően magyarázni.

A katasztrófák és háborúk rettenetes körülményei közt a pszichoszomatikus megbetegedések jóval ritkábbak, mint „békeidőben”. Az orvostörténet számon tart olyan túlélőket, akiknek pszichoszomatikus panaszai a koncentrációs táborokban megszűntek, majd a felszabadulást követően ismét kiújultak. Egy kíváncsatos cél elérése érdekében kifejtett hosszú és fárasztó, sokszor kudarcokkal is tarkított harc minden esetben javítja a szervezet erőnlétét, s gyakran a vágyott cél elérése után (amikor már sem stressz, sem negatív emóciók nincsenek) jelentkeznek a különböző testi és idegi megbetegedések („telje-

sítménybetegség” vagy Martin—Eden-szindróma).

A szerzők az említettekhez hasonló jelenségek pontosabb értelmezése érdekében a stresszelméletet a kereső-kutató tevékenység koncepciójával kívánják ki egészíteni és módosítani. Úgy vélik, hogy stresszhelyzetben alapvetően kétféle viselkedéstípust különíthetünk el: a kereső tevékenységet és a kiút kereséséről való lemondást. A kereső-kutató viselkedés a kellemetlen helyzet, vagy az alhoz történő negatív hozzáállás megváltoztatására, illetve a kedvezőbb körülmények fenntartására irányul, s bár a cselekvés eredményessége felől a szervezet korántsem lehet bizonyos, létjogosultságát az elért cél utólag mindig igazolja. Ez az aktív attitűd növeli az egyedek túlélésének esélyeit a passzivitást tanúsító fajtársaikkal szemben. Nyulakban és patkányokban a kísérleti úton előidézett emberi megbetegedések (epilepszia, anafilaxiás sokk, szívritmuszavar stb.) lefolyását és súlyosságát erősen befolyásolja, hogy az állatok melyik típusba sorolhatók: az aktív „ellenállók” vagy a passzív „beletörődők” közé. Kutyaiban a hipotalamusz egyes részeinek ingerlésével visszahúzódot, illetve aktív védekezést váltottak ki: az előbbi magatartás fokozta, az utóbbi viszont lassította a szívinfarktus kifejlődését.

A kereső tevékenységre való hajlam csak részben öröklött, kialakulásában az emberben és a magasabbrendű állatokban is fontos szerepet játszik a tanulás. Az aktív cselekvés szükséglete az egyedfejlődés kezdeti szakaszaiban teremthető meg. Ha ekkor az egyed túl sok leküzdhetetlen nehézséggel kerül szembe és negatív tapasztalatai felhalmozódnak, a későbbiekben passzívabb magatartás sémát fog követni; elbátortalanodás és visszahúzódot kerül túlsúlyba az elérhető célok felállítására esetén is. A természet azonban olyan mechanizmusokat is „kitalált”, amelyek a passzív visszahúzódot káros és ártalmas, túlélést csökkentő hatásaitól védik a szervezetet. A legfontosabb ezek közül a 30 éve felfedezett, de mindmáig titokzatosnak

tűnő és sok fejtörést okozó fiziológiai jelenség: a paradox alvás. Az alvás közben mérhető és megfigyelhető különböző szomatikus és vegetatív változások szakaszosan ismétlődnek, s az egyik ilyen fázist gyors hullámú, REM, vagy paradox (ellentmondásos, furcsa) fázisnak nevezik. Az agyi elektromos aktivitás és egyéb szervek működése is arra utal, hogy az éberséghez hasonló aktív állapotról van szó, a szervezet azonban külső ingerekre mégis kevésbé reagál, gyors szemmozgások (Rapid Eye Movement, REM) és az izomtónus teljes megszűnése észlelhető, és ilyenkor álmodunk. Az alvás paradox szakasza (PA) már a hüllőknél megjelenik, és az eddig vizsgált madár- és emlősfajok közül csak a hangyászsünnél és a delfinnél nem találták meg a felsorolt jellegzetességeket.

A paradox alvás és az álom „befelé forduló kereső tevékenységként” is felfogható. Ennek bizonyítására macskák agyában a locus coeruleus-t kiirtották, s ekkor a PA alatt az izomtónus nem csökkent, s az álmélmény láthatóvá vált: az állatok szaglászta, csukott szemmel „körülnéztek”, hirtelen felugrottak vagy futásnak eredtek, épp úgy, mintha egy egeret üldöznenek vagy egy kutya elől menekülnének, viselkedésükben tehát az aktív kereső tevékenység manifesztálódott. Az alvás ellentmondásos fázisának szerepe abban lehet, hogy kompenzálja azt, ha a megelőző ébrenléti periódusban a szervezet passzív, visszahúzódot viselkedést tanúsított és lemondott az aktív cselekvésről, továbbá a PA helyreállítja az ébredés utáni aktív cselekvőképességet. Ezt az elképzelést számos klinikai és kísérleti tény támasztja alá. Bizonyos betegségekben, pl. neurotikus szorongás vagy depresszió alatt a viselkedés passzívvá válhat, s ilyen esetben a beteg PA szükséglete fokozódik. Farmakológiai vizsgálatokból tudjuk, hogy az antidepresszánsok erősen csökkentik a paradox fázisok időtartamát, néhány nyugtató pedig a PA növelése révén mérsékli a túlzott aktivitást és a felfokozott izgalmi állapotot. A konfliktushelyzetekben tanúsított passzív védekezés pedig mind az

emberekben, mind az állatokban a PA részarányának utólagos növekedésével jár.

A stressz és a paradox alvási szakasz rövidülésének vagy hiányának viszonyát kutatva a szerzők és mások azt tapasztalták, hogy önmagában sem a stressz, sem a PA csökkenés nem befolyásolja kórosan a viselkedést és az érzelmi állapotot, csak együttes előfordulásuk jár veszéllyel. Patkányok az erős stresszt és az ezzel párhuzamosan alkalmazott PA-deprivációt rendkívül rosszul tűrik: egészségi állapotuk leromlik, kimerülnek, s ha a kellemetlen körülmények megszűnése után lehetőségük nyílik valamiféle aktív tevékenységre, akkor környezetüket fokozott mértékben beritkít fel és erősen igyekszenek pozitív élményekhez jutni (jelezzék, hogy mind az alvás, mind az ébrenlét alatt a kereső tevékenység szükséglete maradt kielégítetlenül és a negatív emóciók sokasodtak). Erős stressz esetén a szervezet működése a vészhelyzetnek megfelelően módosul (pl. a mellékvese hormontermelése és a szimpatikus idegrendszer aktivitása fokozódik), a felderítési és érzelmi viselkedésben azonban nem észlelhető változás, feltehetőleg a PA szakaszok kiegyenlítő hosszabbodása miatt. A PA megvonása esetén az állatok viselkedése megint csak normális maradt, ébrenlétük során nem élelénkült meg a felderítő aktivitásuk sem. Mellékveseik súlya azonban a kontrollhoz képest némileg csökkent, ami azt jelzi, hogy a stresszel szembeni ellenállóképességük is ingataggá vált.

Elképzelhető, hogy a kereső tevékenység és az alvás paradox fázisa az agyi adrenalin és noradrenalin koncentráció normális szinten tartásában játszhat fontos szerepet. (Ez a két vegyület — sok más biológiai anyaggal együtt — az idegi információk sejtek közti továbbítását, átadását végzi.) A noradrenalin-szint csökkenésekor a paradox alvás részarányának csökkenését figyelték meg. A kereső tevékenység és a PA alatti „befelé irányuló kutató viselkedés” a szimpatoadrenális rendszer kellő aktivitását biztosítja és ezáltal a szervezet ellenállóképességét, stresszel szembeni védettségét fokozzák. (Nagy Judit)

Az USA űrprogramja a Challenger után

La Recherche, 1986. július—augusztus

1986 gyászos évnek számít az amerikai űrkutatásban, hiszen három hajtómű robbant fel kevesebb mint négy hónap alatt — mutat rá a francia cikk írója. Január 28-án a Challenger űrrepülőgép, április 18-án a Titan katonai hajtómű, végül május 3-án a NASA Delta hajtóműve. „Egy-tízezred valószínűsége volt annak, hogy a balesetek ilyen sorozata bekövetkezik” — mondta a NASA egyik felelőse Cap Canaveralen, a Titan felrobbanása után. És mégis, az Egyesült Államok űrhajtóművek nélkül áll, és ez a hiány több évig fennmarad. A katonai műholdak, amelyek egyre fontosabbak az információk kutatásában és katonai szervezetek munkába állításában, nem juttathatók pályájukra, a NASA nem tudja teljesíteni kereskedelmi megállapodásait és kilőni saját műholdjait és tudományos szondáit.

E helyzet felelőse a NASA, amelyet a polgári űrprogram megvalósításával is megbíztak, alapvetően az űrrepülőgépek gazdasági kérdéseiben tévedett. 1972-ben, amikor Nixon elnök hozzájárulásával az űrrepülőgépek építését elhatározták, azt a célt követték, hogy egytizedére csökkentésük minden hasznos teher költségét. Ez elvileg lehetséges is, mivel az űrrepülőgép nagy része — jellege miatt — ismét felhasználható, amit akkor nagy haladásnak tekintettek a klasszikus, csak egyszer használható rakétákkal szemben (mint pl. az Ariane). Ismeretes, hogy mi történt: az űrrepülőgép működtetése annyira bonyolult, hogy a felbocsátások száma lényegesen alacsonyabb annál, mint amit előre terveztek — ugyanazt a repülőgépet négyszer vagy ötször lehet használni egy évben —, és ugyanakkor a kilövésének költségei hatalmasak (kilövésenként kb. 250 millió dollár). Ahhoz, hogy kereskedelmileg versenyképes maradjon az Ariane-nal, a NASA rákényszerült, hogy a kilövéseket csak kb. 80 millió dollárral számlázza.

A NASA persze védekezhet azzal, hogy az űrrepülőgép működtetésének bonyolultsága és a korlátozó költségek egy rosszul tervezett költségvetés következményei. Tulajdonképpen olyan űrközeledőeszköz létrehozását tervezték, amely két, teljesen újra használható szárnyas részből tevődik össze: a hordozó repülőgépből, amely egy rakéta felső fokozatának szerepét játssza és magából az űrrepülőgépből, amely a kozmoszba tart. De a korlátozott pénzügyi lehetőségek miatt le kellett mondani a hordozó űrrepülőgépről, azt két nagy, szilárd (por) hajtóanyagú segédtrakétával helyettesítették, míg az űrrepülőgép szilárd hajtóanyagát egy hatalmas külső tartályba helyezték.

Ezek a technikai döntések később katasztrofálisnak bizonyultak: ugyanis az egyik, poranyaggal töltött segédtrakéta meghibásodása idézte elő a Challenger katasztrófáját, a külső tartály felrobbanása zúzta szét a gépet. Az a döntés, hogy poranyaggal töltött segédtrakétákat használjanak kilövéshez, különösen bírálható. Ugyanis a hajtóműveket begyűjtásuk után lehetetlen megállítani, így az űrrepülőgép repülésének első két percében semmit sem lehet tenni baleset bekövetkezése esetén. De a NASA azt állítja, hogy nem járhatott el másképpen, nem tudta a por hajtóanyagú segédszerkezetet folyékony hajtóanyagúval helyettesíteni, amely ugyan biztonságosabb, és bármely pillanatban leállítható, viszont 500 millió dollár (1972-es árszinten) többletkiadással járt volna, ami a program teljes költségének 10 %-a.

Ilyen feltételek mellett valóban meg kellett-e építeni a leszállított áru űrrepülőgépet, amely ma drágának, és a használatban veszélyesnek bizonyult? És főleg el kellett-e tartározni, hogy az űrrepülőgép az Egyesült Államok egyetlen űrkilövési fajtája legyen? — teszi fel a kérdést a szerző. Visszatekintve világos, hogy a válasz ezekre a kérdésekre szükségképpen negatív. De egy olyan űrrepülőgép építését, amely csak arra szolgál, hogy embereket szállítson a világűrbe, vagy csupán olyan speciális műveleteket hajtson végre, mint

a műholdak összeszedése, nem lehetett volna gazdaságilag indokolni. A NASA sohasem kapott volna engedélyt az elkészítésére. Pedig a NASA nagyon meggyőzően érvelt, mert nemcsak az Egyesült Államok elnökét és kongresszusát győzte meg, hanem a honvédelmi minisztériumot (DoD) is.

A DoD nem teljesen ártatlan ebben az ügyben, mivel lemondott a klasszikus kilövésekről. A NASA pedig elfogadta, hogy a katonák kívánságaihoz igazítja az űrrepülőgépek kialakítását és olyan programot finanszírozott, amelynek 30 %-ban a DoD-ot kellett szolgálnia. Így a Pentagonnak kétségkívül az volt a benyomása, hogy kiváló üzletet kötött. Tényleg, semmi okuk nem volt rá, hogy kételkedjenek egy olyan hivatal kapacitásában és technikai döntéseiben, amelynek oly ragyogóan sikerült embereket juttatni a Holdra. És különben is, valóban senki sem kételkedett a NASA-ban és űrrepülőgépeiben, egészen a fatális huszonhetedik repülésig: a Columbia első nagy sikerű repülése óta 1981. április 12-én, amelyet további három űrrepülőgép kilövése követett (a Challenger 1983-ban, a Discovery 1984-ben és az Atlantis 1985-ben). Majdnem valamennyit úgy üdvözölték, mint a NASA és az amerikai technika nagy sikerét.

De a Challenger szerencsétlensége óta a NASA-nak ez az idillikus képe egészen más felfogásnak adott helyet: ez egy rosszul szervezett, rosszul irányított hivatal, amely kudarcot vall nyilvánvaló technikai problémákkal szemben, kockázatot vállal, tekintet nélkül asztronautáinak életére, csak azért, hogy ne legyen késedelem a kilövési ütemtervben. Közvetlenül a szerencsétlenség után az a nézet uralkodott a specialisták körében, hogy a NASA-nak nem volt szerencséje. De a Reagan elnök által március 1-én kinevezett vizsgálóbizottság jelentései a megfigyelőkben nagyon hamar egészen más benyomást keltenek: a NASA-nak szerencséje volt, hogy korábban csak sikereket könyvelhetett el.

A NASA houstoni űrközpontjában Stephen Bales összeállított egy 34 kritikus tételből álló listát, amely nagyon nyug-

talánító technikai hibákra vet fényt. A leszálláskor használt fékeknek nem elegendő a kapacitásuk, a kerékkabroncsuknak kis méretűek, az égéssel táplált elemek, amelyek a gépet elektromossággal látják el, mind egyszerre felmondhatják a szolgálatot, a szelepek, amelyeknek az űrrepülőgép motorjának táplálását kell elzárniuk a folyékony oxigén- és hidrogéntől, véletlenszerűen bezárulhatnak. Ezenkívül John Young, az űrrepülés egyik veteránja szerint az egyetlen leszálló tér Cap Canaveralban túl kicsi és túl kemény, előbb-utóbb szerencsétlenséget okozhat. Az egyetlen ok, hogy ezt a repülőteret használják az Edwards (California) bázis helyett az, hogy öt napot nyernek vele. Ennyi kell ugyanis egy űrrepülőgép rendbetételéhez és ezáltal elkerülhető, hogy Edwardsból Cap Canaveralba kelljen szállítani az űrrepülőgépet egy Boeing 747 hátán.

Mennyi időre lesz szükség, hogy kiküszöböljék azokat a hiányosságokat, amelyek a Challenger katasztrófáját idézték elő, és áttekintsék az űrrepülőgépek repülésbiztonságának összes feltételét? A baleset okait néhány hét alatt megállapították: nagyon magas hőmérsékletű gázkitörésről van szó, amely a hajtóanyag tartály két részének összekapcsolódásán jött létre. Ez a kitörés a tartály külső fala átlukadásának következménye; a kicsapó lángok meggyújtották a külső tartályt és ez okozta a pusztulást. A hasonló problémák megismétlődésének elkerülésére teljesen újra kell tervezni a tartályokat, és ki kell próbálni az új összekapcsolást.

A Reagan elnök által kinevezett vizsgálóbizottság erre a következtetésre jutott június elején. Ezenkívül javasolja sok száz, az űrrepülőgépen található kritikus elem ellenőrzését, új eljárások és rendszerek kidolgozását (például egy kilökhető kabint), az asztronauták biztonsága érdekében. Ezért a késedelem két évnél több is lehet.

Ilyen terjedelmű késedelem szó szerint katasztrófális az amerikai űrprogramra nézve. A NASA évekkal ezelőtt megszüntette az olyan klasszikus kilövők rendelését, mint a Delta és az Atlas Center. Ma csak

hat ilyen típusú rakétája van, amelyeket kereskedelmi és katonai műholdak fellövésére tartottak meg. Az utolsó ilyen klasszikus rakétát 1987 augusztusában kellett volna kilőni! De a Delta nemrég bekövetkezett felrobbanása miatt ezt a programot is bizonyára módosítják. A három megmaradt Deltát felülvizsgálják. Megvan a kockázata annak, hogy hasonló helyzet áll elő az Atlasokkal is — a kétféle hajtómű motorjainak bizonyos hasonlósága miatt, amelyeket ugyanaz a vállalat, a Rockwell International készített.

A honvédelmi minisztérium kissé más helyzetben van: 1985-ben, nem törődve a NASA véleményével, megrendelt 10 új, nagy erejű klasszikus kilövőt, Titan 34D7 típusúakat, amelyeket CELV-nek is neveznek (Complementary Expendable Launch Vehicle). Azonban az első CELV 1988 októberére előtt nem lesz használható. Ezenkívül a CELV nem alkalmas arra, hogy teljesen helyettesítse az űrrepülőgépeket. A felderítő műholdak új modellje túl súlyos ahhoz, hogy egy CELV a pályájára állítsa, és bizonyos küldetések, amelyekkel a stratégiai védelmi kezdeményezés, az SDI számol, megkívánják az asztronauták jelenlétét az űrrepülőgépeken. Rövid határidőn belül tehát a DoD-nak igen nehéz problémákkal kell szembenéznie: ha az űrrepülőgépek új indításának programja eléri a két évet, az nem kevesebb, mint huszonegy, prioritást élvező hasznos teher talajhoz kötését jelenti. Ezt a helyzetet még csak fokozza a Titan-34D legutóbbi felrobbanása. Ez a baleset már a második, amely egy ilyen típusú rakétával előfordult: egy Titan-34D már kudarcot vallott 1985 augusztusában. Ez azt jelenti, hogy legalább hat hónapon át a Pentagon nem tudja használni az egyetlen még birtokában levő Titan-34D-t, és hogy olyan, elsőbbséget élvező feladatok, mint a felderítő műholdak pályára állítása, további halasztást szenvednek.

Mindebből következik, hogy az Egyesült Államok űrkutatási politikája revízióra szorul. Ezt a kormány SIG (Senior Interagency Group) elnevezésű munkacsoportja

készíti elő és fő eleme a „minden az űrrepülőgép”-elv feladása, az űrrepülőgépek és klasszikus kereskedelmi vagy katonai rakétahordozók kiegyensúlyozott használata javára. Az űrrepülőgépek feladata speciális lesz (személyzet jelenléte, a műholdak összeszedése, a hasznos terheknek a Földre való visszahozása, nagyon súlyos vagy terjedelmes műholdak pályára állítása), míg a polgári vagy katonai műholdakat klasszikus kilövőszerkezetekkel küldik fel, amikor csak lehetséges. A Delta és az Atlas Centaur gyártását ismét megkezdik (ami legalább három évbe telik). A DoD 13 további CELV-et fog rendelni és 56 Titan-II interkontinentális rakétát, amelyeket már kivontak a szolgálatból, közepes teljesítményű űrrakétává fognak átalakítani.

Még így is, e politika teljes változásával, az űrrepülőgép az Egyesült Államok űrszállításának nélkülözhetetlen eleme marad. De nem bizonyos, hogy megfelel a NASA és a DoD összes kívánalmainak. A súlyos interplanetáris Galileo szondának a Jupiter felé való kilövéséhez (amit 1986-ra terveztek) egy nagy energiájú, igen erős fagyasztó réteget kellene beépíteni az űrrepülőgép kamrájába. Nem bizonyos, hogy ezt engedélyezik, mert a biztonság most teljes prioritást kap.

Az űrrepülőgép többé már nem egyedüli eszköze az amerikai űrprogramnak és nyitott kérdés, lehet-e az évszázad végéig az űrrepülőgépek egy második generációjával helyettesíteni, amely teljesen biztonságos és amellettt újra használható. De addig is a megmaradt űrrepülőgépeket, a Columbiát, a Discoveryt, az Atlantist nyilván ki kell egészíteni egy negyeddikkal, amely a Challengert pótolja. Három űrrepülőgépéből álló flotta nem elegendő a DoD szükségleteinek kielégítésére. Ez a negyedik űrrepülőgép az 1990-es évek közepére készülhet el, és közel három milliárd dollárba kerül, ami hozzáadódik ahhoz a három milliárd dollárhoz, amibe a 13 CELV kerül! A Challenger katasztrófájának pénzügyi kihatásai tehát kolosszálisak. Még nem tudható, hogy ezt az össze-

get többletként megkapja-e a NASA és a DoD, vagy pedig a költségvetésből kell-e fedezni. (*Alpár László*)

Egymást felfaló galaxisok

Zemlja i Vszelennaja, 1986. 4. szám

A galaxisok csillagokból, csillagközi porból és gázból álló, hatalmas rendszerek. Egy-egy galaxisban a több milliárd nap-tömegnyi anyag több tízezer fényévnyi térrészben oszlik el. Életkoruk is „csillagászati szám”, több mint tízmilliárd évesek. Az alakjukban megfigyelhető jellegzetességek szerint főbb csoportjaik az elliptikus, a lencseszerű, a spirális és a szabálytalan galaxisok. A Tejútrendszer és az Androméda-köd a spirális galaxisok két legismertebb képviselője, az Androméda-köd két kísérője törpe elliptikus galaxis, míg Tejútrendszerünk közismert kísérői, a déli égen látható Magellán-felhők, szabálytalan galaxisok. A lencseszerű galaxisok képezik az elliptikus és a spirális galaxisok közötti átmenetet.

Magányos galaxisok eléggé ritkán találhatók, csak minden tizedik galaxis van annyira „elzárva a külvilágtól”, hogy a hozzá legközelebbi galaxis húszmillió fényévnél nagyobb távolságra van tőle. A magányos galaxisok többnyire spirális szerkezetűek. A galaxisok zöme párokat, csoportokat, halmazokat alkot. A párokat képező galaxisok általában azonos típusúak, a sok tagból álló halmazok esetében pedig olyan törvényszerűséget találtak, hogy a spirális galaxisok a halmaz külső régióiban fordulnak elő, míg a centrumhoz közel főleg elliptikus galaxisok vannak.

A gravitációsan kötött rendszerekben (párokbán, csoportokban, halmazokban) az egyes galaxisok olyan pálya mentén mozoghatnak, hogy nagyon közel kerülhetnek más galaxisokhoz. Ilyenkor a két galaxis között felerősödik a gravitációs kölcsönhatás (árapálykeltő erő), mely annál erősebb, minél nagyobb a két galaxis tömege és minél kisebb a köztük levő távolság. E kölcsönhatás révén a galaxisok

alakja erősen eltorzulhat, az alak deformációjának mértéke a galaxisok tömegén és kölcsönös távolságukon kívül attól is függ, hogy milyen hosszú ideig áll fenn a galaxisok közelsége. Szokatlan alakú galaxisokra már régen felfigyeltek, napjainkban pedig már számítógépes szimulációval is nyomon lehet követni a kölcsönható galaxisok alakváltozását.

Az ilyen, kölcsönható rendszerek megfigyelése azt is elárulta, hogy az erősen eltorzult alak mellett a galaxismag megnövekedett aktivitása és a csillagkeletkezés megváltozott üteme is jellemző ezekre a galaxisokra. Ezek a jelenségek olyan pároknál figyelhetők meg a legjobban, melyek egyik komponense gázokban gazdag, hatalmas spirális galaxis, a másik tag pedig kisebb tömegű, kompakt galaxis. A különleges viselkedés a kiterjedt galaxishálóból a kisebbre való anyagátáramlással magyarázható. Ennek során a kompakt objektumban a gázok odaáramlása miatt megnő a csillagkeletkezés üteme, amiről a fiatal, forró csillagok nagy száma árulkodik. Az anyag egy része nem áll össze csillagokká, hanem behullik a kompakt galaxis közepén levő, nagy tömegű magba, s ez megnöveli a galaxismag aktivitását. A galaxismagok aktivitása leginkább a rádiósugárzás tartományában mutatható ki, mert ezeket a hullámhosszakokat nem nyeli el a galaxisban található por.

A kölcsönható galaxisok egyik legismertebb példája a spirális M81 és a szabálytalan M82 alkotta pár. Az M81 külső vidékeiről az M82 galaxisba átáramló gáz a semleges hidrogén 21 cm-es rádióvonalán meg is figyelhető. Ez a folyamat az M82-re nézve katasztrofális következményekkel jár — a csillagkeletkezés üteme hirtelen megnő, és a galaxis erős rádiósugárzás forrásává válik. Az M82 alakja annyira furcsa, hogy hosszú időn át felrobbanó galaxisnak vélték, mert a befelé hulló gázsugarakról azt hitték, hogy azok az M82 magjában bekövetkezett robbanás során kidobott anyagok.

A galaxismagok aktivitását majdnem minden esetben sikerült kapcsolatba hozni

a szomszédos galaxisokkal való kölcsönhatással. Olykor még összeütközésről is beszélhetünk, bármilyen hihetetlennek is hangzik ez a millió fényévek birodalmában. Galaxis-halmazokban a megfigyelések és a modellszámítások szerint egyaránt nem ritka jelenség az, hogy két közeli galaxis anyaga teljesen egybeolvad, különösen a halmaz közepén, ahol a galaxisok viszonylag sűrűbben népesítik be a teret. Így jönnek létre az óriás elliptikus galaxisok, melyekre a nagy tömeg és fényességen kívül a lassú forgás a jellemző.

Az égitestek képcéne elektronikus módszerekkel történő leképezése a világégyletem megismerésének újabb távlatát nyitotta meg. Nemrégiben a csillagászok még azon vitatkoztak, hogy a kvazárok extragalaktikus objektumok-e, vagy a Tejútrendszer részei. Bár az utóbbi időben már kialakult a közmegegyezés e rejtélyes égitestek extragalaktikus voltára vonatkozóan, a döntő bizonyíték még hiányzott. A csillagászati szuper-technika segítségével sikerült leképezni néhány nagyon távoli kvazárt és azok környezetét. Ekkor derült ki, hogy a kvazár nem más, mint egy aktív galaxis magja, ahol a mag fénye annyira erős, hogy elnyomja a körülötte levő galaxis fényét. A kvazárt tartalmazó galaxis szabálytalan, és sok gázt tartalmaz, mely a kvazár sugárzásának hatására ionizálódott. Magát a galaxist pedig kisebb galaxis-halmaz veszi körül. Mindez arra hasonlít, amit már a kölcsönható vagy összeütköző galaxisoknál láttunk, csak az anyagáthullás miatti magaktivitás nagyobb több nagyságrenddel. Az egymást felfaló galaxisok révén talán végre eljuthatunk a kvazárok titkának megfejtéséhez. (Szabados László)

Esélyek a szívrohamhoz

New Scientist, 1986. március 13.

A legtöbb kutató egyetért abban, hogy a keményen „hajtó”, türelmetlen személyek hamarabb kapnak szívmegetegedést.

A pszichológusok most kezdik finomítani ezt az álláspontot, hogy megtalálják, mi az, amibe valójában bele lehet halni.

A húszas években két kaliforniai kardiológus észrevette, hogy várószobájukban a székek csak elől voltak kopottak. Koronáriás betegek annyira siettek, hogy minél előbb letudják a vizitet és visszatérjenek munkájukhoz, hogy nem dőltek hátra a székekben. A két orvos — *Meyer Friedman* és *Ray Rosenman* — elsőként ismerte fel a hajszolt, türelmetlen, keményen hajtó magatartás-típust, amit *A típusnak* neveztek. Nyolc éven át tartó, több mint 3000 személyen végzett megfigyeléssel megállapították, hogy az A típusú magatartás megkétszerezi a szívroham esélyét. Az egészségügyi intézmények közül 1978-ig egy sem fogadta el ezt a nézetet. Ekkor az US National Heart, Lung and Blood Institute (az USA Országos Szív-, Tüdő- és Vérintézete) által összehívott speciális szakértői konferencia megvizsgálta a bizonyítékokat és megállapította, hogy az USA-ban az A típus összefügg a koszorúér megbetegedésekkel, és hogy ez a kapcsolat szorosabb, mint a kor, a megemelkedett szisztolés nyomás és szérum-koleszterin, valamint a dohányzás kapcsolata — mintegy akkora, mint a három utolsó tényező együttvéve.

Ekkorra Friedman és Rosenman már külön dolgoztak. Friedman kimutatta, hogy ha szívrohamon átesett beteg magatartás-típusát megváltoztatják, akkor a második roham kockázata a felére csökkenthető. Az A típus leépítésével az első roham esélye is csökkenthető vezetők esetében anélkül, hogy vezetői képességük alábbhagyna. Rosenman nemzetközi vizsgálatokat folytatott Ausztráliától Kelet-Európáig.

Az utóbbi öt évben mégis új — indokolt — kritikai hullám érte az A típus elméletét, legalábbis az USA-ban. Időszerte a koszorúér-betegség hajlamosító magatartással kapcsolatos elképzelések felülvizsgálata.

Három probléma nehezítette meg az A típussal kapcsolatos kutatásokat: 1.

hogyan mérjük; 2. mit mérünk; 3. a kapcsolat a között, amit mérünk és a koronária-megbetegedés kialakulása között.

Az A típusú magatartás legjobb kimutatója az ún. „strukturált interjú” (SI), egy rövid kikérdezés, amely leleplezi a koszorúér-megbetegedésre hajlamosító lábens magatartást. Olyan kérdésekből állt, mint hogy a vizsgálati személy gyorsan eszik-e, gyorsan jár-e és igyekszik-e mindent a lehető leggyorsabban megcsinálni. Nemcsak a válaszok tartalma, hanem a válaszadás módja is fontos. Az A típus gyorsan és hangosan beszél, néha kitérő ritmusban, sok befejezetlen mondat, félbeszakítva azt a kérdést, aminek tartalmát már megértette; az is fontos, hogy mutogat, grimaszol, izgat-mozog-e beszéd közben.

A kérdés, hogy ezek közül a jellemzők közül melyek azok, amelyek szívrohamra prediszponálnak? Eleget lenne ezek megváltoztatását szorgalmazni.

A problémában a legújabb időben válságot okozott a következő kérdés. A legtöbb olyan személynél, akinél szívroham lép fel, a koronária-falban megvastagodás — ateroma — részlegesen gátolja a véráramlást. Korábban kimutatták, hogy az A típusnál ez gyakoribb, mint a könnyebb B típusú személyeknél. Az újabb vizsgálatok azonban ezt az összefüggést kétséggé tették.

A „toxikus tényező” ügyében *Lynda Powell* a beszéd és mozgás 85 különböző jellegzetességét analizálta abból a szempontból, hogy az első roham után melyek hajlamosítanak a másodikra. Azt találta, hogy legerősebb hatása az emocionális intenzitásnak van, a kihangsúlyozott beszédmódnak, valamint a „miben érzi magát bizonytalannak” kérdésre való reagálásnak. San Franciscóban az interjú hangszalagok vizsgálatakor feltűnt, hogy koszorúér-megbetegedésre hajlamosak milyen sokszor említették önmagukat. A legalaposabban vizsgált magatartási tényező — a pillanatnyi favorit — az ellenségeskedés (rosszindulat). A texasi egyetemen végzett vizsgálatok szerint csak a kompe-

titív hajtás és a türelmetlenség volt hajlamosító tényező, a gyorsaság és a teljesítmény nem! Az egyik legfontosabb résztényezője a kompetitív hajtásnak az „ellenségeskedési potenciál” volt. Karolinában azt találták, hogy az átfogó A típus hajlamosító tényezője a koronáriás ateroszklerózisnak, de az „ellenségeskedés” erősebb hajlamosító tényező.

Ez az „ellenséges” magatartás beteges érzéketlenség mások iránt, az a meggyőződés, ha nem mi győzzük le a többieket, akkor ők fognak minket legyőzni. A strukturált interjú ezt olyan típusú kérdésekkel deríti fel, mint „mit csinál Ön, ha az Ön előtti kocsi lassan halad?” és „mi zavarja Önt a munkájával kapcsolatban?”. Floridában azt találták, hogy az ellenségeskedési potenciál mellett a bosszúságok „lenyelése” is hajlamosító tényező. A két tényező között interakció is áll fenn; úgy tűnik koronáriszűkületet csak a kettő együttesen okoz. Az A típus vonásai közül a gyors cselekvés, a munka iránti odaadás és az erős vágy a teljesítményre egyáltalán

nem hajlamosít a koronáriás megbetegedésre a bosszúságok nélkül, amelyekkel gyakran együtt járnak.

Ha valaki bizalmatlan mások iránt, akkor állandóan résen kell lennie. Ez a vérben a tesztoszteron hormon szintjét emelheti (legalábbis férfiaknál). Ez átalakulhat ösztrodiollá és úgy tűnik, a magas ösztrodiol szint valamilyen szerepet játszhat a koronáriás betegségekben. Nyilvánvalóan a fokozott éberség mozgósítja az adrenalin és a kortizont a vérben, ezek együtt károsíthatják az artéria falát és vérlemezkéket röggé alakíthatnak, amely a szűkített artériát elzárhatja.

Ennek az elméletnek ígéretes következménye lehet, hogy azok a gyors, uralkodó hajlamú emberek, akik kézben tartják életüket és érzelmeiket szavak nélkül is ki tudják fejezni, nem hajlamosak a koszorúér-megbetegedésre. Ezek a feltételezések azonban még bizonyításra szorúlnak. (*Vas György*)

Összeállította: Szentgyörgyi Zsuzsa

A KÖVETKEZŐ SZÁM TARTALMÁBÓL:

Falusné Szikra Katalin: Bérarányaink a nemzetközi összehasonlítás tükrében

Fejes Tóth László: Szimmetria és gazdaságosság

Géczy Barnabás: Evolúció a hátsólépcsőn...?

Outlik Péter: Geotermikus energia

Balázs Katalin: Pillanatfelvétel — 1986. Változások a kutatás-fejlesztésében a 80-as években

A szovjet gazdasági reform feltételrendszere. Beszélgetés A. Aganbegjan akadémikussal (*Szalay Hanna*)

Az alapkutatás és az ipar kapcsolatai — ahogy Angliában látják (*Sperlágh Sándor*)

Az elnökség napirendjén: a tudományos teljesítmények értékelése; a lakosság egészségi állapotára ható tényezők vizsgálata (*RR*)

Az elnökség napirendjén:

az új Magyar Nagylexikon kiadása — a tudományos továbbképzés

1986. november elején megtartott ülésén az Akadémia elnöksége — ez év februári elhatározásának megfelelően — foglalkozott a közvélemény és a tömegkommunikáció által évek óta sürgetett új, korszerű Nagylexikon kiadásának lehetőségeivel, előfeltételeivel. Az Akadémia főtítkárhelyettesének előterjesztése hangsúlyozza: a Nagylexikon a korszerű ismeretek marxista szemléletű, a közművelődés igényeit szem előtt tartó megközelítése esetén töltheti be funkcióját. A megfelelő színvonal megteremtését és fenntartását az MTA feladata lesz közvetlenül figyelemmel kísérni. A dokumentáció folyamatossága, az ismeretek állandó korszerűsítése, egy újabb lexikon-vákuum elkerülése akkor érhető el, ha a vállalkozás számítógépes alapon épül fel, s később is megfelel a mindenkori korszerűség igényeinek.

A Nagylexikon — reálisnak tűnő elképzelések szerint — kb. 160 ezer címszót tartalmazna, kötetenként csaknem 90 nyomdai íven, és összesen 16 kötetben jelenne meg. (Elnevezése ellenére e lexikon, mutatói szerint, a középmező kategóriába tartozik, de racionális megoldásai módot adhatnak a fontos fogalmak információgazdag kifejtésére.) B/5-ös formátumban, a terjedelemnek mintegy 15 százalékát kitevő, négy színnyomású a szöveghez közvetlenül csatlakozó illusztrációkkal készülne.

Az előterjesztés kiemeli a sikerhez nélkülözhetetlen, nagy körültekintést igénylő megalapozás jelentőségét. Ennek elmáradása, mint erre a korábbi lexikonkiadási kísérlet kudarcra figyelmeztet, az egész vállalkozás sikerét kockáztatná.

A részletes időterv szerint 1987-ben meg kell kezdeni a munkát ahhoz, hogy 1990-ben megjelenhessen az első, 1998-ban az utolsó, tizenhatodik kötet. A közbeeső időszakra évi két kötettel számol a tervezet.

A magas színvonalú szellemi kapacitáshoz megfelelő szervezeti felépítés kialakítása kívánatos. Az irányítás e szerint a Nagylexikon főszerkesztőjének (vagy a szerkesztőbizottság elnökének) feladata, az 5—7 főnyi szerkesztőbizottság és egy szű-

kebb körű titkárság segítségével. A szerkesztőbizottság tagjai olyan kiváló szakemberek lennének, akik ellátják egy-egy nagyobb részterület szakmai felügyeletét. A lektorok köre a szerkesztőbizottság körül szervezendő meg, a különböző szakterületek legjelesebb képviselői közül. Végül a kéziratanyag feldolgozásához rutinos belső szerkesztőkre van szükség. (Tapasztalatok szerint az évi egy lexikon elkészítéséhez 25 főnyi gárda foglalkoztatása optimális, ami évi két kötet esetén — 1989-től — további tíz személlyel növekszik.)

A tervezet szerint az Akadémiai Kiadó és Nyomda keretében a lexikon-részlegnek önálló szervezeti és elszámolási egységként kell működnie önálló gazdálkodással, de igénybe véve a Kiadó infrastruktúráját. Szerzői honoráriumként ajánlatos a jelenlegi maximumot: 6000 forintot fizetni; a lektori díjakat pedig különleges elbírálás alapján 1000—1500 Ft/ívből megállapítani, az átlagos 400 forint helyett.

A javaslat szerint a MTA-nak mozgósítania kell a kutatóhelyein dolgozó szakembereket, akik intézeti kötelezettségeiken kívül, megfelelő honoráriumért végeznek — tudományos megbecsülést is élvező — tevékenységüket.

A műszaki feltételek között szó esik a számítógépes rendszer megteremtéséről és arról, hogy miután az Akadémiai Nyomda nem rendelkezik négy színnyomásra alkalmas gépekkel, beszerzésük pedig túl drága lenne, a nyomdai munkálatok zömét külső nyomdában kell elvégeztetni. A Nagylexikon említett terjedelmét és 100 ezer példány eladását figyelembe véve — ezer forinthez közeli eladási ár mellett — két kötet évenkénti vesztesége az előzetes számítások szerint, csaknem 30 millió forintot tenne ki. Ez a ráfizetés csak hosszú távon, további újrayomás esetén csökkenthető, illetve válik elérhetővé szerény nyereség. Az előterjesztés az Akadémia saját keretei mellett, más külső források (Országos Tervhivatal, OMFB, OTKA) igénybevételeivel tartja lehetségesnek e nagy vállalkozás finanszírozását, mert sem az Akadémiai Kiadó, sem más kiadó-

vállalat saját költségvetéséből nem tudna ekkora terheket magára vállalni. Ugyanakkor az Akadémia és kiadója nemzeti kötelezettségéből adódóan kiemelt feladatának tekinti a Nagylexikon kiadását, ezért igyekszik megnyerni hozzá minden illetékes szerv támogatását.

Az elnökség tagjai nagy érdeklődéssel vettek részt a vitában. Teljes volt az egyetértés abban, hogy az Akadémia tekintse különleges feladatának a Nagylexikon kiadását. Az előterjesztés megállapításainak többségéhez csatlakoztak a hozzászólók, de még nagyobb nyomatékot kívántak adni a megalapozás-előkészítés jelentőségének. Hangsúlyozták: az Akadémia nem engedhet meg magának még egy fiaskót — amilyenl a 83-as munkálatok zárultak, nagy anyagi veszteséggel tetézve —, s ennek előfeltételei vannak.

A problémák közül többen is érintették azt a kérdést: a napirenden levő, folyamatos feladatok ellátása mellett, azzal párhuzamosan, pluszként tudja-e vállalni az Akadémia a lexikkal járó tennivalókat, hiszen minden tudományos osztályon, kutatóhelyen a legelfoglaltabb szakembereket kellene ehhez a munkához is igénybe venni. Felmerült: nem volna-e indokolt a Nagylexikon kedvéért egyéb munkákat — pl. szaklexikonokat — félretenni. Végül is a többség amellett foglalt állást, hogy ezt a pluszt vállalni lehet, ha kezdettől gondot fordítanak a szervezők a felsőoktatásban dolgozók bevonására, különösen a 30—40 éves korúakra, akikkel az utánpótlás kedvéért is feltétlenül szükséges a lexikonkészítés megismerttetése. Ez a feladat semmiképpen sem lehet kizárólagosan akadémiai vállalkozás; az egyetemeken kívül a közgyűjtemények munkatársaira is támaszkodni kell.

Az is kitűnt a vita során, hogy a már megkezdett 200 íves, 30 ezer címszavas, 1989-re tervezett kétkötetes „kislexikon” munkálatait már csak azért is hiba lenne abbahagyni, mert jó gyakorlóterepnek bizonyult már eddig is a szerkesztőségi gárda számára. Emellett még a közepes, 80 ezer címszavas enciklopedikus, szótárszerű lexikont sem szabad abbahagyni, inkább tanulságainak hasznosítására kell törekedni.

Aggályok fogalmazódtak meg az ismeretek gyors elavulása miatt, amivel szemben mások arra hivatkoztak, hogy a valóban tudományos ismereteknél rövid távon nem lehet olyan nagy ennek veszélye. Elhangzott az is: ha feltételezzük, hogy mostantól számítva legalább húsz évig lehet számítani a Nagylexikon tartalmának aktualitására, nem tudhatjuk, hogy vajon a húsz év elteltével nem váltja-e fel a lexikonokat a számítógépes memória. Az elnökség szá-

mítástechnikában legilletékesebb tagja azt válaszolta erre: bízik benne, hogy a ki-nyomtatott könyv iránti emberi igény húsz év múlva és még később sem fog megszűnni. Emellett az a helyzet, hogy már ma is egyetlen optikai diszkre ráfér az Encyclopaedia Britannica teljes anyaga. Feltehető viszont, hogy az új eszközök — mint eddig — a jövőben is jól kiegészítik a tovább élő régiakat.

Kifogás hangzott el az OTKA — mint anyagi forrás — figyelembevételét illetően. Fontos dolog a Nagylexikon megjelentetése, de kutatásnak nem tekinthető. Javaslat hangzott el arra, hogy az Akadémia törekedjen társkiadók bevonni; és aggály a tekintetben: nem veszélyeztet-e az egyéb kiadványok megjelenését, ha az Akadémiai Kiadó infrastruktúráját lekölti a Nagylexikon munkálatai. A jó megoldáshoz szükséges előre tisztázni, ill. pontos körülfirással meghatározni az infrastruktúra igénybevételének méreteit, lehetőségeit.

Az elnöki összefoglaló az előterjesztésre alapozott határozati javaslat elfogadását ajánlotta, a vitában elhangzottakkal való kiegészítés-módosítás után.

*

A TMB elnökének írásos beszámolója alapján értékelte az elnökség a tudományos továbbképzési rendszer eddigi tapasztalatait. 1982 decemberében minisztertanácsi rendelet született új tudományos továbbképzési rendszer bevezetéséről. A képzés 1983 őszén indult új feltételekkel. Az 528 jelentkező közül akkor 260-at vettek fel — negyven százalékukat közvetlenül az egyetem befejezése után —; létszámuk a hároméves képzési idő végére 20 százalékkal csökkent. Levelezőként 180 kutatójelölt vett részt az 1986. szeptember 1-én befejezett továbbképzésben.

Az 1983—86-os évfolyam munkáját a TMB egy ad hoc bizottságának irányításával megvizsgálták, s az adatok feldolgozásával részletes értékelést készítettek. A jelentés alapjául szolgált egyrészt az ösztöndíjasok véleménye a képzésről, másrészt a képző kutatóhelyek vezetőinek meghatározott kérdésekre adott válaszai.

A vizsgálat főbb megállapításai:

— Igazolódtott az új képzési rendszer működőképessége.

— Az eredeti jogi megfogalmazás szerint a képzés követelménye az előírt vizsgákat letenni és a befejezéskor egyetemi doktori vagy kandidátusi disszertációt benyújtani. A képzés végén az ösztöndíjasok 3 százalékának hiányzott a szakmai vizsgálata, 25 százalékának az egyik, 2,8 százalé-

nak mindkét nyelvvizsgálója. Az ideológiai vizsgát — amire központi szervezésben történt a felkészítés — csaknem 100 százalékkal teljesítették. A szakmai vizsgák eredménye: 65 százalék „kiváló”, a többi „megfelelt” minősítést kapott. A publikációk száma 0–10 között mozog, statisztikai átlagban 2,4. Az ösztöndíjasok egyharmada nem publikált a három év során, egy másik harmad viszont kettőnél többször.

A képzés befejezésekor kutatásait az évfolyam fele zárta le. Megvédte vagy benyújtotta — kétharmad részben egyetemi doktori, egyharmadban kandidátusi — értekezését 25 százalék, s 70 százalék ígért két éven belüli értekezést.

Az eredményességet a jelentés közepesként értékeli.

— Az ösztöndíjasok teljesítménye és a tényleges képzést nyújtó intézmények eredményessége között feltételezhető az összefüggés. A behatóbb vizsgálatok tanúsága szerint igen nagy az eredmények szóródása, s ezen belül sokszor gyengébbek a nagynevű egyetemeken, kutatóhelyeken elért eredmények, mint több kisebb jelentőségűnek tetsző intézetnél.

— A végzősök munkába állításának lehetőségét, négy hónappal a befejezés előtt, majd közvetlenül befejezés után vizsgálták. Míg 1986 áprilisában az ösztöndíjasok 30 százaléka úgy vélte, hogy alkalmazása bizonytalan, szeptemberben mindössze 5 százalékuk nem kapott állást. Ebben az is szerepet játszik, hogy OTKA pályázat elnyerésével harmincan jutottak álláshoz és további kutatási lehetőséghez. A végzés előtti hónapokban a TMB elhelyezési akciói nem jártak közvetlen sikerrel; a jövőben folyamatosan figyelemmel kísérendő milyen szakterületen és témakörben célszerű a továbbképzés.

A kutatóhelyek maguk is részletesen véleményezték a képzési rendszert, a működés tapasztalatait és a továbbfejlesztés lehetőségeit. Megállapításait a TMB mérlegelte s hasznosította.

Az ösztöndíjasok elhelyezkedését illetően két általános jellegű probléma került felszínre. Egyrészt a társadalmi igények ismeretének hiányában nincs kész prognózis a képzés méreteire, szakmai összetételére, s ez bármikor okozhat feszültségeket; másrészt a vállalatok, intézmények nem foglalkoznak ezzel a problémával, nem töreksenek ösztöndíjak alapítására. Ezt mutatja pl. az is, hogy 1983-ban csak 8 intézményi ösztöndíjas képzése kezdődött meg és a későbbi években is rendkívül alacsony maradt a számuk. A TMB javasolja: az Akadémia a jövőben kezdeményezze fiatal tehetségek gazdasági irányultságú tudomá-

nyos kiképzését akkor is, ha az ipar, mezőgazdaság stb. vezetői nem teszik azt meg.

A jelentés a következőkben foglalja össze a tudományos képzéssel kapcsolatos főbb következtetéseket:

— Az ösztöndíjas rendszer — az első tapasztalatok szerint — a tudományos káderutánpótlás egyik leghatásosabb megoldásának tekinthető, de jelenleg az utánpótláshoz — mintegy évi 1300 új kutató foglalkoztatásával számolva — csak kis mértékben nyújt kiképzett fiatalokat. Különösen a pályakezdőknél volna ajánlatos minél szélesebb körűvé tenni a posztgraduális képzésnek ezt a formáját.

— A tudományos továbbképzés központi szervezésének célja mindenekelőtt az, hogy az utánpótlás kiképzése a legszínvonalasabb kutatóhelyeken történjék, országos igények kielégítésére. Az 1984-ben öt évre kijelölt kutatóhelyek jegyzékét indokolt felülvizsgálni a tapasztalatok alapján, s megfontolandó szerepük növelése a pályázók kiválasztásában.

— A három esztendő nem minden ösztöndíjasnak elegendő a kandidátusi értekezés elkészítéséhez, nem volna ezért reális a képzés eredményességét csupán a disszertáció készülségi fokával mérni. A kutatóképzés eredményessége szempontjából reális célnak tekinthető minden vizsga letétele és egyetemi doktori disszertáció készítése.

— A népgazdasági és a kutatóhelyi igények szerint tovább konkretizálhatók a pályázati témák és ajánlható az országos, illetve intézeti szintű témák kombinációja is. Ettől eltérni csak alapkutatások esetében indokolt.

— Az idegen nyelvek tudását tekintve negatívak a tapasztalatok. Kevés pályázó vett részt előzetesen intenzív nyelvtanfolyamon vagy vizsgázott idegen nyelvből. Mivel a nyelvismeret a kutatás egyik fontos eszköze, néhány év múlva az ösztöndíj odaítélésének előfeltételévé tehető.

— A továbbképzésre a három évi időtartam megfelelőnek látszik, ezen nem szükséges változtatni. A kutatói pályára való alkalmasság ez idő alatt felismerhető.

— Ajánlatos a jövőben a TMB ellenőrző szerepét növelni és feladat a továbbképzésben résztvevők munkaintenzitásának, fegyelmezettségének növelése. Azt is el kell érni, hogy a kutatóhelyek évenként tájékoztassák a TMB-t az ösztöndíjas tevékenységéről, ill. kutatói személyiségjegyeinek alakulásáról.

— Javítani kellene az ösztöndíjasok munkájához szükséges anyagi eszközök elérhetőségét, s azok révén a kutatási eszköz-ellátást, a konferenciákra való részvétel és a külföldi utazás lehetőségeit.

Az elnökség vitájában sok elismerés hangzott el: informatívnak, mély analízist nyújtónak mondták az előterjesztést. Több felszólaló megerősítette a TMB véleményét a tekintetben, hogy e három évi képzésnek reálisan nem lehet főcélja a kandidátusi értekezés elkészítése. Pályakezdők esetén lényegében a kutatói tevékenységre való alkalmasság ítéelhető meg az első három évben, sőt az sem minden szakmában. Ahol a diákok alacsony óraszámában tanulnak egy tárgyat — pl. a talajtant az egyetem második évében, heti két órában — ott irreális előtanulmányok és a munkában szerzett tapasztalatok nélkül kutatóvá avatni egy-egy fiatalt. A feladat tehát a hangsúlyos differenciálás. Volt olyan vélemény is, hogy a három évi munkával elérendő kandidátusi fokozat erőltetése devalválja magát a tudományos rangot.

Felmerült a vitában: nemcsak a kutatóhelyek vannak messze attól, hogy a gyakorlat számára képezzenek fejlesztő-kutatókat, de a termelői szférában sincs nagy fogadókészség. A képzés gyakorlat-közelebb tartalmával feltehetően csökkenteni lehetne ezt a rést.

Az egyetemeken általában már a képzés időszakában kiszemelik kutatómunkára a tanárok legjobb diákjait; ezt mozdítják elő a tudományos diákkörök is. Ennek a megoldásnak az előnyei mellett veszélyei is lehetnek, hiszen vannak a kutatói alkalmasság csak néhány évvel az egyetem elvégzése után bontakozik ki.

Szóba került, hogy nem mindenütt ismerkedhetnek meg a kutatójelöltek a legmodernebb laboratóriumi és egyéb berendezésekkel; hogy vannak tehetséges fiatal nők, akik kisgyermekük születése miatt megszakítják ösztöndíjukat (számukra meg kellene keresni a kompenzáls módját); hogy a publikálás nemcsak a képzésben résztvevőkön múlik, hanem a folyóiratok, a szakmai fórumok felvevő képességén is; hogy a kutatósmethodikát kevés helyen tanítják meg a fiataloknak; hogy a kutatóhelyek — akaratlanul bár — önmagukat is minősítik, amikor a gondjaikra bízott

fiatalról szuperlatívuszokban nyilatkoznak a konkrét teljesítmény leírása helyett.

Javaslat hangzott el arra, hogy a kutatóhelyek írjanak ki munkahelyi ösztöndíjakat meghatározott saját témával és a központinál kedvezőbb anyagi feltételekkel. El kellene érni, hogy az intézmények, vállalatok maguk is több száz kutatói képzésre vállalkozó ösztöndíjast támogassanak.

*

Az ülés harmadik napirendi pontjaként az elnökség megtárgyalta a VI. ötéves fteridőszak Országos Középtávú Kutatási Fejlesztési Tervének teljesítéséről szóló jelentést, amit néhány kiegészítéssel a TPB elé terjeszt.

A továbbiakban — írásbeli betérjesztés alapján — tájékoztatót fogadott el az elnökség

— a magyar helyesírás szabályai 11. kiadásának fogadtatásáról (a megjelenés nem váltott ki heves vitákat, bár nagy várakozás előzte meg; a nyugodt fogadtatás oka: az Akadémiának sikerült megtalálnia az indokolt hagyományörzés és a szükséges újítás helyes arányát);

— a Magyarország nemzeti atlasza új kiadásának munkálatairól (az 1988-ban megjelenő atlasz az ország 1980-as éveie első felének állapotát tükrözi; térképeken és grafikonokkal bemutatja az ország természeti adottságait és erőforrásait; terjedelme kb. 300 oldal lesz, tervezett ára 1000 Ft).

Megállapodás történt az 1987. évi közgyűlés rendjéről, majd rövid vita után szavazott az elnökség az interdiszciplináris tagajánlás ügyében.

Az elnökségi ülés kijelölte az 1987. évi tagválasztás közgyűlési előterjesztését előkészítő elnökségi bizottság tagjait, s jóváhagyta az Akadémia tudományos szellemi hatásának erősítését célzó központi előadások, ankétok, kerekasztal konferenciák, elnökségi klubdelutának 1986—87. évi témáit.

RR

Akadémiai alkotóház az erdőtarcsai kastélyban

A Magyar Tudományos Akadémia 1983. évi közgyűlésén fogalmazódott meg az igény, hogy az Akadémia tegyen lépéseket alkotóház létesítésére, illetve meglevő, elhanyagolt állapotú kastély ilyen célra történő átalakítására. A közgyűlés ezt az indítványt elfogadta és határozatban megerősítette, hogy az elnökség vizsgálja meg

„... az Akadémia tagjai alkotómunkája további elősegítésének lehetőségeit, kérje fel az Akadémia főtítkárát, hogy kezdeményezze ... egy akadémiai alkotóház megvalósítását”.

A főtítkári értekezlet a Központi Hivatal Pénzügyi Főosztályának feladatává tette annak a megvizsgálását, hogy a re-

konstrukcióra váró kastélyok közül akadémiai alkotóház céljára melyik műemlék kastély vehető számításba. Az Építésügyi és Városfejlesztési Minisztérium — megkeresésünkre — az alábbi műemlék kastélyokat ajánlotta figyelmünkbe:

Fehérvárcsurgó — volt Károlyi kastély
Lovasberény — volt Cziráky kastély
Verseg — volt Podmaniczky kastély
Erdőtarcsa — volt Szentmiklóssy-Kubinyi kastély.

A számításba vehető kastélyok kiválasztásánál több szempontot kellett mérlegelni (az objektum állaga, méretei, Budapesttől való távolsága, megközelítési lehetősége, alkotóházzá alkalmassá tevő hangulata stb.). Úgy tűnt — és a későbbiek során is ez igazolódott —, hogy minden szempontból elsősorban az erdőtarcsai kastély jöhet számításba. Az egyemeletes kastély a XVIII. század második felében (1770 körül) épült barokk stílusban. A magasabban fekvő kerti oldal felé földszintes épületként jelenik meg, az emeletről közvetlen kerti kijáráttal. Az épületet mindkét oldalon körkört köti össze a távolabb épített, nyolcszög alaprajzú, emeletes, manzárdtetős pavilonokkal. A szép tömegű épületegyüttesnek a XVIII. század óta homlokzatát és egyes részleteit átalakították, de a mai architektúra is követi az eredeti barokk formákat.

A végleges döntés megalapozottságához tanulmányterv elkészítését rendeltük meg. Az igényeket úgy fogalmaztuk meg, hogy annak alapján mind a funkcionális szempontok, mind az üzemeltetési feltételek tekintetében az átvétel, illetve a majdani átalakítás ügyében egyértelmű állásfoglalásra lehessen jutni. Az elképzelések és a tanulmány szakmai bírálatára az MTA főtitkára, Nagy Péter akadémikus vezetésével, bizottságot hozott létre. A bizottság a tanulmánytervet, majd a helyszínt is tanulmányozta és az Akadémia főtitkárnak adott állásfoglalásával megerősítette,

hogy a szóban forgó kastély mind belső lehetősége, mind környezeti adottságai révén alkotóháznak alkalmas.

A főtitkár a fentiek alapján engedélyt adott az illetékes tanácsi szervekkel való tárgyalásra, építési, kivitelezési terv készítésére, illetve a kivitelezés előkészítésére. A Nógrád megyei és a helyi tanáccsal történt megállapodás alapján a kastélyban működő két általános iskolai osztály kitelepítéséhez (ami összesen három millió forinttal járt), 2,5 millió forint támogatást adtunk, ennek fejében a megyei tanács térítés nélkül engedte át használatunkra az épületet.

Az építési engedélyt 1985. december 3-án adta ki az illetékes tanácsi szakigazgatási szerv. Az akadémiai bizottság — melynek vezetője időközben Szabó János akadémikus lett — az engedélyezési tervet ugyancsak megvizsgálta és kivitelezésre alkalmasnak tartotta. Az 1986. június 6-án kihirdetett versenytárgyalási eredmény alapján a feladatot a TAKTASZORG Ipari Szolgáltató Szakcsoport nyerte el. A kivitelezés 1986 augusztusában megindult, a befejezésre vállalt határidő 1988. június 30.

A rekonstrukcióra jóváhagyott összeg 70 millió forint, amiből 20 millió forint a beruházás és 50 millió forint a nagyjavítás. A kastély helyreállítás utáni hasznos alapterülete 700 m² lesz, amihez 200 m² pince-terület járul. A konyha—étterem—könyvtár—társalgó és egyéb hasznos helyiségekben kívül összesen 13 lakószoba létesül, melyek közül 10 db egyágyas és 3 db kétágyas lakószoba. Ennek megfelelően az alkotóházban elhelyezhető tudósok száma maximálisan 16 fő. Ez a kevés férőhellyel rendelkező gyönyörű épület, illetve a kastélyhoz tartozó hatalmas és ugyancsak helyreállításra kerülő park remélhetőleg megfelelően segíti az Akadémia tagjainak alkotó munkáját.

Csomó István

A Tudományos Minősítő Bizottság hírei

Új doktorok

1986. szeptember—október

BITTER ISTVÁN (BME) a kémiai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Acilézis reaktív szén-savszármazékokkal; *opponensek:* Bernáth Gábor, Toldy Lajos és Zsádon Béla, a kémiai tudomány doktorai; *bírádóbizottság:* Lempert Károly, az MTA r.

tagja, Doleschall Gábor, a kémiai tudomány doktora, Honty Katalin, Hornyák Gyula, Körmendy Károly és Reiter József, a kémiai tudomány kandidátusai.

BÓDIS LAJOS (Szegedi kórház) az orvostudomány doktora „Születéskörüli mag-

zati halálózást javító lehetőségek” című, tézisekbe foglalt munkássága alapján. *Opponensek:* Kovács Lajos, László János és Lázár György, az orvostudomány doktorai; *bírálbizottság:* Zoltán Imre, Gimes Rezső és László Aranka, az orvostudomány doktorai, Csömör Sándor és Doszpod József, az orvostudomány kandidátusai.

DÉZSI ISTVÁN (MTA Központi Fizikai Kutatóintézete) a fizikai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Implantált ionok hiperfinom kölesönhatása és rácslokalizációja; *opponensek:* Jánossy András és Voszka Rudolf, a fizikai tudomány doktorai, Vértés Attila, a kémiai tudomány doktora; *bírálbizottság:* Nagy Elemér, az MTA lev. tagja, Tompa Kálmán és Vincze Imre, a fizikai tudomány doktorai, Fogarassy Bálint és Korecz László, a fizikai tudomány kandidátusai.

FRITZ JÓZSEF (MTA Matematikai Kutatóintézete) a matematikai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Végtelen differenciálegyenlet-rendszerek a statikus fizikában; *opponensek:* Bihari Imre, Gyires Béla és Hatvani László, a matematikai tudomány doktorai; *bírálbizottság:* Tandori Károly, az MTA r. tagja, Gyarmati István és Szépfalusi Péter, az MTA lev. tagjai, Csizsár Imre, a matematikai tudomány doktora, Krámlai András, a matematikai tudomány kandidátusa.

GYÖRFFY BÉLA (MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete) „A kukorica termésére ható növénytermesztési tényezők” című, tézisekbe foglalt munkássága alapján — a mezőgazdasági tudomány doktora. *Opponensek:* Bálint Andor, a biológiai tudomány doktora, Erdei Péter és Szánier Imre, a mezőgazdasági tudomány doktorai; *bírálbizottság:* Kurnik Ernő, az MTA r. tagja, Antal József, Bocz Ernő, Győri Dániel és Németh János, a mezőgazdasági tudomány doktorai, Kovács András, a mezőgazdasági tudomány kandidátusa.

HEVESI IMRE (JATE) a fizikai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Vanádium-oxidok előállítás, lineáris és nemlineáris optikai jellemzők meghatározása; *opponensek:* Farkas Győző és Voszka Rudolf, a fizikai tudomány doktorai, Kósa Somogyi István, a kémiai tudomány doktora; *bírálbizottság:* Tarján Imre, az MTA r. tagja, Bata Lajos, Kovács István és Tompa Kálmán, a fizikai tudomány doktorai, Belezna Ferenc és Lendvai Ödön, a fizikai tudomány kandidátusai.

HOFFMANN ISTVÁNNÉ (Marx Károly Közgazdaságtudományi Egyetem) a közgazdaságtudomány doktora. *Értekezésének címe:* A piaci viszonyok szervezése, tervezése (marketing) és a gazdaságirányítási reform; *opponensek:* Csikós Nagy Béla, az MTA lev. tagja, Román Zoltán, a közgazdaságtudomány doktora, Gergely István, a közgazdaságtudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Szabó Kálmán, az MTA r. tagja, Hoch Róbert, az MTA lev. tagja, Burger Kálmánné, Horváth Iván és Nagy András, a közgazdaságtudomány doktorai.

HORVÁTH ISTVÁN (Országos Bőr- és Nemikórtani Intézet) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* Patogén treponemák izolálása, tenyésztése és diagnosztikája; *opponensek:* Kétyi Iván és Váczi Lajos, az orvostudomány doktorai, Pesti László, az állatorvostudomány doktora; *bírálbizottság:* Nász István és Mészáros János, az MTA r. tagjai, Földes István, Kertai Pál, Lányi Béla és Simon Miklós, az orvostudomány doktorai, Koch Sándor, a biológiai tudomány doktora.

KÁROLY GYULA (Nehézipari Műszaki Egyetem) a műszaki tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Az acélmetsallergiában a dezoxidációhoz és a mikroötvöztetéshez alkalmas ritkaföldfém-szilicidek hazai előállítási lehetőségeinek vizsgálata; *opponensek:* Stefán Mihály, az MTA lev. tagja, Káldor Mihály, a műszaki tudomány doktora, Fűrjes Emil, a műszaki tudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Prohászka János, az MTA r. tagja, Hegedűs Zoltán, Horváth Zoltán, Répási Gellért, Sziklavári János és Zámbo János, a műszaki tudomány doktorai.

KONDOROSI ÁDÁM (MTA SZBK Genetikai Intézete) a biológiai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Szimbiotikus nitrogénkötés molekuláris genetikája; *opponensek:* Ferenczy Lajos, Gyurján István és Venetianer Pál, a biológiai tudomány doktorai; *bírálbizottság:* Szabó Gábor, az MTA r. tagja, Vida Gábor, az MTA lev. tagja, Hidvégi Egon, Koch Sándor, Molnár János és Szabó István, a biológiai tudomány doktorai, Kétyi Iván, az orvostudomány doktora.

KOPÁTSY SÁNDOR, a közgazdaságtudomány doktora. *Értekezésének címe:* Hiánycikk: a vállalkozás; *opponensek:* Benke István, Horváth Mihály és Nagy Tamás, a közgazdaságtudomány doktorai; *bírálbizottság:* László János, Gyöngyössi István és Neményi István, a közgazdaságtudomány doktorai, Gábor R. István és Lányiné

Garai Katalin, a közgazdaságtudomány kandidátusai.

LACKÓ LÁSZLÓ (Építésügyi és Városfejlesztési Minisztérium) a földrajztudomány doktora. *Értekezésének címe:* A területi fejlődés befolyásolásának lehetőségei és korlátai; *opponensek:* Bartke István, a közgazdaságtudomány doktora, Krajko Gyula, a földrajztudomány doktora, Bora Gyula, a földrajztudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Enyedi György, az MTA lev. tagja, Bernát Tivadar, a földrajztudomány doktora, Kovács Géza, a közgazdaságtudomány doktora, Tóth József, a földrajztudomány kandidátusa.

LUGOSSY GYULA az orvostudomány doktora „Az endogen uveitisek és általános orvosi vonatkozásai” című, tézisekbe foglalt munkássága alapján. *Opponensek:* Kahán Ágost és Leővey András, az orvostudomány doktora, Brooser Gábor, az orvostudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Alberth Béla és Takáts István, az orvostudomány doktora, Follmann Piroska, Medgyaszay Attila, Németh Béla és Vörösmarty Dániel, az orvostudomány kandidátusai.

NAGYPÁL ISTVÁN (KLTE) a kémiai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Az egyensúlyok dinamikája paramágneses átmenetifém komplexek vizes oldataiban; *opponensek:* Burger Kálmán, Simándi László és Sohár Pál, a kémiai tudomány doktora; *bírálbizottság:* Kőrös Endre, Bareza Lajos és Csákvári Béla, a kémiai tudomány doktora, Papp Sándor és Rockenbauer Antal, a kémiai tudomány kandidátusai.

NOVOTNI ZOLTÁN (Nehézipari Műszaki Egyetem) az állam- és jogtudomány doktora. *Értekezésének címe:* A gazdaságsszervező (organizációs) szerződések népgazdasági jelentősége; *opponensek:* Kálmán György és Lontai Endre, az állam- és jogtudomány doktora, Horváth Iván, a közgazdaságtudomány doktora; *bírálbizottság:* Eörsi Gyula, az MTA r. tagja, Nagy László és Sárándi Imre, az állam- és jogtudomány doktora, Kemenes Béla és Takáts Péter, az állam- és jogtudomány kandidátusai.

OLÁH JÁNOS (Haltenyésztési Kutatóintézet) a biológiai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Biológiai nitrogénkötés sekély tavakban; *opponensek:* Szabó I. Mihály, a biológiai tudomány doktora, Szegi József, a mezőgazdasági tudomány doktora, Felföldy Lajos, a biológiai tudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Hortobágyi Tibor és Kecskés Mihály, a biológiai tudomány doktora, Bereczik Árpád, az MTA lev. tagja, Dévai György, Entz Béla és Ördögh Vince, a biológiai tudomány kandidátusai.

OVÁDI JUDIT (MTA SZBK Enzimológiai Intézete) a biológiai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Dinamikus enzimszerveződés, mint az anyagcsereszabályozás egy lehetséges módja; *opponensek:* Damjanovich Sándor, az MTA lev. tagja, Staub Mária, az orvostudomány doktora, Gárdos György, a biológiai tudomány doktora; *bírálbizottság:* Dénes Géza, az MTA r. tagja, Bíró Endre, Boross László, Both György, Elődi Pál és Guba Ferenc, a biológiai tudomány doktora, Szöllösi János, az orvostudomány kandidátusa.

PALÁNKAI TIBOR (Marx Károly Közgazdaságtudományi Egyetem) a közgazdaságtudomány doktora. *Értekezésének címe:* A fejlett tőkésországok világgazdasági alkalmazkodása; *opponensek:* Hoós János és Kozma Ferenc, a közgazdaságtudomány doktora, Szabó Katalin, a közgazdaságtudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Sipos Aladár, az MTA r. tagja, Izikné Hedri Gabriella, Kovács Géza, a közgazdaságtudomány doktora, Botos Katalin, Kerékgyártó György, a közgazdaságtudomány kandidátusai.

RUSZOLY JÓZSEF (Nehézipari Műszaki Egyetem) az állam- és jogtudomány doktora. *Értekezésének címe:* A rendiség és a népképviselő között. Tartománygyűlések és választójog a Német Szövetségben (1815—1848); *opponensek:* Nagyné Szegvári Katalin, az állam- és jogtudomány doktora, Niederhauser Emil, a történelemtudomány doktora, Schmidt Péter, az állam- és jogtudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Kovács István, az MTA r. tagja, Hajdú Lajos és Horváth Pál, az állam- és jogtudomány doktora, Máthé Gábor és Szita János, az állam- és jogtudomány kandidátusai.

SALYÁMOSY MIKLÓS (JATE) az irodalomtudomány doktora. *Értekezésének címe:* A világnézeti regény (Der Weltanschauungsroman); *opponensek:* Halász Előd és Poszler György, az irodalomtudomány doktora, Walkó György, az irodalomtudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Németh G. Béla, az MTA lev. tagja, Almási Miklós, a filozófiai tudomány doktora, Némethi Lajos, az irodalomtudomány doktora, Bonyhai Gábor és Illés László, az irodalomtudomány kandidátusai.

(Folytatás a 76. oldalon.)

Az első nemzetközi tudományos társaság alapításának 200. évfordulójára

Az Osztrák Tudományos Akadémia (OTA) bécsi székházának impozáns dísztermében, 1986. szeptember 24-én, 22 országból érkezett vendég és számos — a helyi hatóságokat, a tudományos és felsőoktatási intézményeket képviselő — osztrák szakember gyűlt össze, hogy megemlékezzenek a világon elsőként, 1786 szeptemberében megtartott nemzetközi műszaki-természettudományos tanácskozásról, és az ott, akkor megalakított első nemzetközi tudományos társaság, a „Societät der Bergbaukunde” létrejöttéről. A tanácskozásnak egy, az akkori Felső-Magyarország területén levő kis városka adott helyt: Szklenó (Glashütte), alig 10 km távolságban a nemesfém-bányászat központjától — Selmechányától.

Az ünnepi — bicentenáriumi — ülést H. Tuppy professzor, az OTA elnöke nyitotta meg, majd négy előadás foglalkozott a „Társaság” alapításának körülményeivel, sajnálatosan rövid történetével, a korabeli bányászati, kohászati, kémiai tudományra gyakorolt hatásával, s általában a felvilágosodásban betöltött szerepével.

Amikor a tudomány mai művelői számára a nemzetközi kapcsolatok, a tapasztalatcsere természetesnek, sőt nélkülözhetetlen munkamódszernek minősül, talán nehezen képzelhető el, hogy ez a fajta „információ átadás-átvétel” a XVIII. század végén még messze nem volt része a tudományos munka mindennapi gyakorlatának. Természetesen tudunk jelentős mennyiségű egyéni levelezésről, de egy új eljárás, egy új technológia nemzetközi fórum előtti ismertetéséről, a működő berendezés bemutatásáról, a közvetlen tapasztalatoknak egy nemzetközi tudós társaság előtti megvitatásáról, s a továbblépés érdekében, annak elősegítésére, nemzetközi szervezet alapításáról, olyanról, amely frott alapszabály alapján működne, vezetőséget választ, tagjai és tiszteleti tagjai is vannak, ilyenről nem tudunk az 1786-os évet megelőző időszakból. Ezért talán nem érdektelen megemlékezni magáról az eseményről, s néhány mondatban azokról, akik a „Társaság” létrehozását kezdeményezték.

A XVIII. század végére az akkori felsőmagyarországi nemesfém-bányászat és ércfeldolgozás már túl volt valamikori fénykorán, de még mindig számottevő szerepet játszott a Monarchia gazdaságában. Az ércelőkészítés és a kohászat — a kisebb fémtartalmú előfordulások termelésbe vonása miatt — egyre több tüzelő anyagot igényelt, amelynek beszerzése még az erdőkben bővelkedő országrészen is egyre több gondot, egyre nagyobb költséget jelentett. A fém-aranyinak a megfelelően felaprított (őrölt) ércből higannyal való kioldása ugyan már jóval korábbról is ismert volt, de az amalgámból a higany elpárolgotatásával kinyert fém termelése a szabadba jutó higanygőz miatt az egészségre rendkívül káros és nem kevésbé költséges eljárásnak bizonyult. Egy új, biztonságos és gazdaságos, a felhasznált higany visszanyerését is megoldó eljárás és berendezés kidolgozása és megalkotása *Ignaz von Born* (1742—1791), erdélyi születésű tudós nevéhez fűződik. Born — apja nyomdokain haladva, aki Erdélyben több aranyércbányát tárt fel és elsőként határozta meg a később *W. Haidinger* által a lelőhely neve után Nagyágit-nak elnevezett aranyásványt — természettudományokkal, különösen pedig ásványtannal foglalkozott, de Prágában jogot is hallgatott és a kor szokásainak megfelelően (no meg apja bányáinak jövedelméből) beutazta az akkori Európa német, holland és francia tudományos központjait. Írásaival korán felhívta magára az uralkodó figyelmét, s így került valóságos udvari tanácsosként a kamara pénz- és bányaugyekkel foglalkozó hivatalának élére. Bécsben a szabadkőműves szervezetekkel is kapcsolatot teremtetett és 1781-ben egy akkor alapított páholy tagja, egy évvel később pedig annak „nagymestere” lett. Ő alapította a *Journal für Freymaurer* című lapot, amely 1786-ig 12 kötetben jelent meg. Közben több könyvet írt és ad ki, matematikai, zoológiai és asztronómiai témákban. Amalgámozási kísérleteit a bécsi udvari gyógyszerházban végezte, mégpedig olyan sikeresen, hogy II. József rendeletére a — mai szóhaszná-

lattal — „félüzemi” kísérleteket már Selmeibányán folytathatta. A kész üzemet, s az új eljárást Born a már említett Szklenón 1786 szeptemberében mutatta be a nagyszámú, meghívott külföldi szakemberek gyülekezete előtt. Ez volt az első, valóban nemzetközi műszaki-tudományos tanácskozás, amely 13 évvel előzte meg a Párizsban, az új hosszértékegység, a méter bemutatása alkalmából rendezett nemzetközi összejövetelt.

Erdemes felsorolni legalább az országok (tartományok) nevét, ahonnan a meghívott 27 szakember Szklenóra érkezett. Íme a lista: Poroszország, Ausztria, Magyarország, Csehország, Belgium, Szászország, a Harz-vidék, Svájc, Svédország, Dánia, Olaszország, Franciaország, Anglia, Norvégia, Spanyolország, Santa Fé, Mexikó és Oroszország. Impozáns lista lehet ez még ma is, hát még a XVIII. század „kommunikációs” és közlekedési körülményei közepette!

A bemutató és a tudományos vita eredményes volt. Lovag Ignaz von Born és legelkeesebb támogatója, az akkori Zellerfeld-i (Harz) bányakapitány Friedrich Wilhelm Heinrich von Trebra (1740—1819) kezdeményezésére a jelenlevők a további együttműködés érdekében, s annak elősegítésére nemzetközi szervezet létrehozását határozták el, amelynek alapszabályait Born és Trebra fogalmazták meg. A Társaság tevékenységi körét a következőkben foglalták össze: a Föld fizikai leírása (mai

terminológiával: geológia), a kémiai tudományra alapozott ásványtan, bányaművelés és az itt alkalmazott gépek, aprítás és mosás (azaz: ásványelőkészítés), bányamérés, bányászattörténet, végül: kohászat és kohóüzemek.

A Societät der Bergbaukunde 1790 táján már 154 tagot számlált és két kötetben jelentette meg Bergbaukunde címmel az akkori bányászati tudomány és gyakorlat szinte teljes anyagát. Az akkori neves „bányatisztek”, magas rangú állami tisztviselők mellett a Társaságnak olyan tagjai is voltak mint *A. L. Lavoisier* (1743—1794), *J. Watt* (1736—1819), *F. D'Elhuyar* (1755—1833) a volfrám felfedezője, a spanyolországi és a mexikói egyetemek alapítója, a svéd *J. G. Gahn* (1745—1818) a mangán felfedezője és sokan mások, a kor elsőrangú tudósai közül. A tiszteleti tagok sorában pedig ott találjuk *Goethe*-t (1749—1832), aki maga is foglalkozott mineralógiával és optikával. A francia forradalom, majd a napóleoni háborúk véget vetettek a „Societät” működésének, és 1791-ben elhunyt Ignaz von Born, az együttműködés legfőbb mozgatója. Szellemét és alakját sok írása, alkotása, még életében emelt szobrai és különböző domborművek őrzik, s róla mintázta *Mozart* a Varázsfuvola Sarastroját.

Ma, a Bányászati Világkongresszus (WMC), ill. annak Nemzetközi Szervező Bizottsága (IOC) jogosan tekinti magát a Societät für Bergbaukunde szellemi utódának.

Martos Ferenc

Jegyzet. A Bányászati Világkongresszus Nemzetközi Szervező Bizottsága osztrák és magyar tagjainak kezdeményezésére 1983 novemberében megalakult a Magyar—Osztrák Ásványi Nyers- és Alapanyag-gazdálkodási ad hoc Munkacsoport (társelnök: *Faller Gusztáv*, az Ipari Minisztérium főtanácsosa, és *Georg Sterk*.) A közös munka egyik első eredménye, hogy a jubileum alkalmából megjelent az osztrák Bundesministerium für Handel, Gewerbe und Industrie kiadásában *L. Molnár—A. Weiss*: Ignaz Edler von Born und die Societät der Bergbaukunde 1786 című, részben kétnyelvű kiadvány. (Molnár László a Központi Bányászati Múzeum igazgatója.) A kötet főleg az eredeti dokumentumok részleteit, foto-másolatait és a téma, ill. Born munkásságának gazdag bibliográfiáját tartalmazza. (Wien, 1986. 129 l.).

A tudat evolúciójáról — filozófusoknak

A Művelődési Minisztérium illetékes főosztályának egyetértésével az Eötvös Loránd Tudományegyetem BTK Filozófiakutatók Továbbképző és Információs Központja évekkel ezelőtt kezdte el azt a sorozatot, amely a *filozófia* főiskolai-egyetemi tananyaga főbb problémacsoportjainak feldolgozására nyújt lehetőséget. Ennek keretében 1986. szeptember 29-e és október 2-a

között „*A tudat evolúciója — a tudat változásai*” címmel Szegeden került sor arra a négynapos előadássorozatra, mely a Szegedi Orvostudományi Egyetemen immár három féléven át meghirdetett speciális kollégium előadásából gyűjtötte egybe a filozófiai szempontból legérdekesebbeket, s kínálja fel ezeket a felsőoktatási intézményekben tevékenykedő filozófusoknak.

Véleményünk szerint a téma interdiszciplináris megközelítése indokolja az elhangzottak rövid ismertetését.

Vereczkei Lajos az emberi lényeg biológiai és szociális meghatározottságáról szólva kiemelte: bármely *funkció* meglétének szükségessége előfeltétele egy olyan *szervezet* kialakulása, melynek működése produkálja a rá specifikusan jellemző funkcionális jegyeket. (Ez a helyzet pl. a beszéd idegi szubsztrátuma, szervei és a beszéd mint funkció viszonylatban is.) Elutasította a filozófia-jegyzetek pontatlan állításait — opponált pl. „a tudat az agy terméke” felfogással szemben is. Szükségesnek vélte a szinkron megközelítést: az ember nem *vagy* természetű *vagy* társadalmi lény — mindkét karakterisztikum megilleti.

Szentágotthai János az agy—elme viszonyt a neurobiológus szemszögéből értelmezte. Előadásában a pavlovi teória érvényességének pontos megállapítására éppúgy kitért, mint arra, hogy az agy funkciója mindenekelőtt: rendet próbáljon teremteni a világban. A *rend* termodinamikai és információelméleti értelmezését említve utalt a *stratégiának* és a *modellálásnak* az emlékezés folyamatában betöltött szerepére. A többi előadást — a könnyebb áttekinthetőség kedvéért — négy nagy kérdéskör interpretációjaként jellemezhetjük.

Az *integráció* problémája különösen domináns volt Buda Bélánál és Csányi Vilmosnál. Utóbbi a társadalmi információ eredetét kutatva felvetette, hogy a társadalom és a bioszféra külön-külön leírása helyett ismeretelméletileg is célszerűbb lehet olyan megközelítés, melynek eredményeként megmutatkozhat egy integrált globális rendszer (részei: tárgyak, ideák, élőlények — az embert is beleértve). Buda sem zárkózott el az integráció lehetősége elől a szexualitás evolúciójáról szólva, s ebben a társadalmiság növekvő szerepét tüntette fel meghatározóbbnak mondván: a társadalmisággal az ember esetében olyan új vonások jelennek meg, melyeket a neurobiológus pl. nem konstatálhat igazán hűen, s a pszichiáter is csak akkor lehet képes rá, ha a kultúrákra, a történetiségre ügyel.

A *történetiséget* állította előtérbe a megismerés egyik mozzanatáról: a kategorizáció során kialakuló paradoxonokról szóló előadás, melyben József Attila konfliktusainak alapvető okaként is ezt: az önminősítés, önbesorolás tragikus paradoxonját érzékeltette Garai László. Más előadások azt vették számba: mivel járulhat hozzá az idegbeszéd az agyi teljesítmények megértéséhez; az idegbeszéd elméletének és gyakorlatának átfogó története tárult fel (Bodosi Mihály és Dóczi Tamás). Az aszimmetria fontosságát emelte ki az a beszámoló,

amely a tudatért felelős agyi struktúra evolúciójának történetét mutatta be. Az emberi agy aszimmetriájának igen sokféle magyarázata jelent meg, s ezen magyarázatokat konfrontáltatta Csillik Bertalan.

Etikai kérdéseket két előadás exponált. Az emberi magatartás pszichológiai/pszichiatríai befolyásolásának ellentmondásairól szólt Szilárd János. Kiemelte, hogy a társadalmi változások előnytelen elemei is terhelik a pszichiátriát, melynek művelői számításba kell vegyék: gyógyító tevékenységük beavatkozás, s úgy célszerű megszervezniük, ne ártsanak vele, lehetőleg ne mérsékeljék általa a pszichikum individuális különbségeit. Az emberi pszichés zavarok típusainak megállapítására és modellálására vállalkozott az az előadás, mely a ma leghatékonyabbnak mondható modelleket úgy hasonlította össze, hogy figyelemztethessen: a biokémiai és szociális hatások mechanizmusaira egyaránt gondolni kell az ideális terápia keresésekor (Szentistványi István).

Biokémiai megközelítés jellemezte Kovács Gábor beszámolóját, mely a *reguláció* jelenségét kutatta. A viselkedés nemcsak pszichikus-szociális jelenség, biokémiai tényezők is felderíthetők a viselkedés módosulásakor. A reguláció az endokrin rendszer fejlődése, zavarai szempontjából is igen fontos. Az endokrin rendszer szabályozó tevékenységét, s az endokrin rendszer fejlődésének tipikus megbetegedéseit foglalta össze áttekintésében Julesz János. Érdekes regulációs kérdés az alvás-ébrenlét váltakozásainak élettani kutatása; mai eredményeiről kaphattak információkat a jelenlevők — tudomást szereztve arról is, hogy a leginkább eredményesnek mondható modern alvás- és álmomagyarázatok sem zárják ki Freud koncepciójának lényeges, heurisztikus feltevéseit (ifj. Obál Ferenc).

A *tudat-felfogás metodikai axiómáiról* — így lehetne talán bizonyos egyszerűsítéssel visszaadni Grastyán Endre referátumának témáját. Az előadó a játékról szólva kitért arra az alapvető kérdésre: mi is tulajdonképpen a tudat. Felvetődik ugyanis az, nem epifenomén-e; nem műtermékként létrejött, s inkább zavarokat okozó fogalom-e a tudat — legalábbis a természet-tudományok, s többek között épp ezért bizonyos fokig a filozófia számára is. Bármennyire irritáló első olvasásra ez a dilemma, ingerült elutasító válasszal nem célszerű elintézni. A tudat-felfogás egyik filozófiatörténeti kérdéseként kísérlete meg bemutatni e sorok szerzője azt a problémát: milyen forrásokból eredeztethető az emergentizmus.

Az előadássorozat új ismeretek elsajátítására éppúgy módott nyújtott, mint a

véleménycserére. Bizonyította, hogy mennyire nem elég a filozófia önmagában a filozófus számára; a tudat evolúciójának, változásainak a kérdéseinek töprengve kévéssé lehet eredményes egy kizárólagosan filozófiai megközelítés. És éppen ezért: jó

lenne, ha valamelyik kiadó felfigyelne az elhangzottak újszerűségére, filozófiai meditatiót inspiráló mivoltára, s közzétenné az előadások szövegét.

Balogh Tibor

Pályázat

A magyar–szovjet tudományos együttműködésben elért kiemelkedő eredmények elismerésére

A Magyar Tudományos Akadémia és a Szovjetunió Tudományos Akadémiája az akadémiák kutatóinak ösztönzésére, a természet- és társadalomtudományok területén végzett közös kutatómunkák során elért, a tudomány és a gyakorlat számára legjobb eredmények elismerésére közös díjakat alapított, melyet általában három évente ítélnek oda. Az alapított három díj egyenként 30 000 forint, illetve 1500 rubel összegű. Az akadémiák saját kutatóiknak nemzeti valutájukban fizetik a díj összegét.

A díjakat a közös munkában részt vevő *kutatókollektívák* nyerhetik el. Munkáknént legfeljebb nyolc fő részesülhet díjban (mindegyik fél részéről négy), de a kutatók száma nem kell hogy megegyezzen a két fél részéről. A díjat nyert kutatók magyar és orosz nyelvű diplomát kapnak, amelyet az MTA és a SZUTA elnökei és főtítkárai írnak alá.

A díjak alapítását egyezmény rögzíti, mely megállapítja az odaítélés rendjét is.

A közös díjakra vonatkozó javaslatot legalább az odaítélések előtt öt hónappal kell benyújtani. A pályázó jelöltekre az akadémiák tagjai, valamint tudományos intézetei tehetnek javaslatot, amelyet az MTA és a SZUTA főtítkáraihoz kell benyújtani.

A javaslatoknak tartalmazniuk kell:

- az indoklást, amely a közös munka tudományos jellegét támasztja alá, a munka eredményeinek értékelését, jelentőségét a tudomány és a gyakorlat számára;
- egyedi publikációkat, publikáció sorozatokat, műszaki leírásokat és más anyagokat, amelyek az elért eredményekről tanúskodnak (3 példányban);
- a szerzők adatait (név, munkahely, beosztás, rövid tudományos életrajz, publikációs jegyzék);
- a külföldi partner-intézet adatait és az együttműködés alapját képező munkatervet stb.;
- igazolást minden díjra javasolt szerző részvételi arányáról a közös munkában.

A javaslat a következő címet viseli: „Javaslat az MTA és a SZUTA közös kutatásaiért adható díj odaítélésére”. A beérkezett pályázatokról az akadémiák tájékoztatják egymást. A benyújtott pályázatok anyagának megvitatása és az ajánlások kialakítása az MTA – SZUTA együttműködés keretében tevékenykedő Természet- és Műszaki-tudományi Bizottság, ill. a Magyar–Szovjet Társadalomtudományi Együttműködési Bizottság nemzeti tagozataiban történik.

A szavazás rendjét, ill. a Bizottság nemzeti tagozatai határozatához szükséges szavazati arányt mindegyik akadémia önállóan állapítja meg. A megvizsgálásra átadott munkákat a Bizottság nemzeti tagozatai legalább két jeles tudósak véleményezésre megküldik.

A Bizottság nemzeti tagozatainak elnökei a díjak odaítélése előtt legalább három hónappal kicserélik az anyagokat és megadják a benyújtott pályázatokra vonatkozó legszükségesebb információkat. A nemzeti tagozatok javaslatait az MTA és a SZUTA közös bizottságainak ülésein vitatják meg.

A javaslatokat legalább 30 nappal a díjak odaítélése előtt el kell juttatni mindkét akadémiához. Az akadémiák megfelelő illetékes szervei hagyják jóvá a végső határozatot.

*

A fenti egyezmény alapján a Magyar Tudományos Akadémia pályázatot hirdet a magyar–szovjet természet-, műszaki- és társadalomtudományi együttműködésben elért legkiemelkedőbb közös kutatómunkák díjazására.

A pályázatokat az MTA főtítkárához kell benyújtani. Határidő: 1987. május 1.



Kaszab Zoltán
1915—1986

A legjobb portréfotó is csak pillanatot örökít meg az emberből, de az igazi arc azokon a láthatatlan felvételeken van, amelyeket a barátok szívük mélyén őriznek.

Én két ilyen képet őrzök Kaszab Zoltánról. Az egyik a fiatal egyetemistáé, aki barátaival együtt tavaszi kirándulásra indul, hogy felfedezze a Bakony ismeretlen állatait. Nem volt semmije a magával vitt rovargyűjtő eszközökön kívül; még a biciklit is kölcsön kapta, amelyen nekivágott az útnak. Az arcán azonban ott ragyogott a feladatában hívó kutató öröme. Ugyanaz az öröm világított az arcán évtizedekkel később, amikor az első mongóliai expedíciójának nekivágott — teherautón, pár héttel egy súlyos szívburok-műtét után. Csak a beavatottak tudják, hogy nem valami öncélú gyűjtőszennvedély hajtja, hanem a feladat. Előtte, mint sok más zoológus előtt a hatvanas években már nyilvánvalóvá vált, hogy az esztelen természetrombolás a körülöttünk élő növény- és állatvilág egy részét végpusztulással fenyegeti. A folyamatot megakadályozni már nem tudjuk, de egyszer talán sikerül majd az értelmetlenül elpusztított életet rekonstruálni, újra-teremteni. Ehhez kell a botanikus és zoológus etalonja: az érintetlen, eredeti természet dokumentációja.

Kaszab Zoltán erre az egyedülállóan fontos munkára vállalkozott és végezte egész életén keresztül. A magyar állatvilág feltárásával kezdte és a „Magyarország Állatvilága” sorozatnak egyik legtermékenyebb munkatársává vált. Ezzel párhuzamosan, egyszerre több világgrészből végezte a végpusztulás előtt álló sivatagi rovarvilág összegyűjtését és feldolgozását. Egyedül a hat mongóliai expedíciója olyan óriási tudományos anyagot eredményezett, hogy azt a világ 160 specialistája 9000 nyomtatott oldalon publikálta. A publikációk hasonlóan gazdag áradatában dolgozta fel Afrika, Ázsia, Új-Guinea, Polinézia és Amerika trópusi területeit is.

Egyszerűen felfoghatatlan, hogy ilyen gigantikus munka elvégzésére miképpen talált időt és honnan vett erőt. Csak a hozzá közelállók tudták, hogy szinte kolostorba illő, szerzetesi egyszerűségben élt, még a lakását is úgy választotta meg, hogy néhány pernyi

sétával elérje múzeumi dolgozóasztalát. Amikor már a magagyűjtötte anyaggal végzett, ebbe a dolgozószobába áramlott a világ majdnem minden nagyobb zoológiai múzeumának alapanyaga, hogy azt az erre leghivatottabb: Kaszab Zoltán dolgozza fel. A világfauna feldolgozásából egymaga annyit vállalt, mint egy-egy gazdagon felszerelt, nagy létszámú, kutatóintézet. Tudományos munkásságának pusztán mennyisége is megdöbbentő: életműve 6000 nyomtatott oldalt, összességében mintegy 20 kötetet tesz ki. De az igazi értéket munkásságának színvonala adja meg. 21 ország, öt világrész reprezentatív folyóirataiban jelentek meg munkái: azok közé a kevesek közé tartozott, akik előtt a legzártabb gyűjtemények, exkluzív publikációs lehetőségek is azonnal megnyíltak.

Tudományos munkássága mind méreteiben, mind értékeiben páratlan. *Frivaldszky Imre* kora óta nem volt magyar zoológus, aki olyan hatalmas munkával gazdagította volna a magyar zoológiát, mint ő. Mint specialista, csak néhány bogárcsoporttal foglalkozott, de expedíciós gyűjtő- és szervezőtevékenysége szinte az egész rovarvilágot átfogta. Szintetikus jellegű munkássága a sivatagi faunák keletkezésének és Óceánia faunatorténének kérdéseit fogja át.

A magyar zoológia jövője szempontjából különös jelentőségű, hogy az elmúlt években a vezetése alatt álló Természettudományi Múzeumban korszakváltás történt: a legkoraszabóbb témákkal és módszerekkel dolgozó, tehetséges fiatalokból álló gárda toborzódott és van felnővekvőben. Kevésel váratlanul bekövetkezett halála előtt nagy megelégedéssel beszélt ezekről a fiatalokról és élete egyik legfontosabb eredményének ezt tekintette.

Életvitelével, szakadatlan munkájával és puritánságával azonban szigorú mércét állított az utána következő zoológus-generáció elé. Ez a mérce nemcsak a tudományos munka színvonalát, hanem a kutató emberi, etikai magatartását is megszabja. Nyomába, a magyar zoológia élvonalába csak azok a követők léphetnek, akik ennek mindenben megfelelnek.

Balogh János

(Folytatás a 70. oldalról.)

SARKADI BALÁZS (Országos Haematológiai és Vértranszfúziós Intézet) a biológiai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* A sejtterfogat szabályozásának mechanizmusa limfocitákban és tumorsejtekben; *opponensek:* Fonyó Attila, Kelemen Károly és Kövér András, az orvostudomány doktori; *bírálóbizottság:* Tarján Imre, az MTA r. tagja, Gyévai Angéla, Kovács János és Rontó Györgyi, a biológiai tudomány doktori, Kovács Tibor, Somogyi János, az orvostudomány doktori, Niedetzky Antal, a biológiai tudomány kandidátusa.

SZÁVAI JÁNOS (ELTE) az irodalomtudomány doktora. *Értekezésének címe:* Magyar emlékirók: egy műfaj elmélete és története; *opponensek:* Király István, az MTA r. tagja, Mezei József és Tamás Attila, az irodalomtudomány doktori; *bírálóbizottság:* Tarnai Andor, Czine Mihály, Fenyő István, az irodalomtudomány doktori, Tarnóc Márton, az irodalomtudomány kandidátusa, Szerdahelyi István, a filozófiai tudomány kandidátusa.

TÓTH LÁSZLÓ (MFM Műszaki Intézete) a mezőgazdasági tudomány doktora. *Érte-*

kezésének címe: A műszaki és a biológiai paraméterek egysége, valamint ellentéte a fejlődérendezések üzemeltetésénél; *opponensek:* Dohy János, a mezőgazdasági tudomány doktora, Sitkei György, a műszaki tudomány doktora, Horváth György, az állatorvostudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Dimény Imre, az MTA lev. tagja, Janik József, a mezőgazdasági tudomány doktora, Becze József, az állatorvostudomány doktora, Magyar András, a biológiai tudomány doktora, Munkácsi László, Patkós István és Szajkó László, a mezőgazdasági tudomány kandidátusai.

UJLAKI LÁSZLÓ az állam- és jogtudomány doktora. *Értekezésének címe:* Méltanyosság és érdekszempélet a civilizztikában; *opponensek:* Peschka Vilmos, az MTA r. tagja, Gáspárdy László és Weiss Emília, az állam- és jogtudomány doktori; *bírálóbizottság:* Mádl Ferenc, Kálmán György és Réczai László, az állam- és jogtudomány doktori, Vörös Imre, az állam- és jogtudomány kandidátusa, Vida István, a történelemtudomány kandidátusa.

Tudománypártolás százötven évvel ezelőtt

Miután a magyar rendi országgyűlés az 1807: 24. és az 1808: 8. törvénycikk megalkotásával a nemesi nemzet pártfogásába vette a Széchényi Ferenc gróf által alapított Nemzeti Múzeumot,¹ az intézmény protektora és elnöke, József nádor minden diétán benyújtott egy jelentést a múzeum fejlődéséről, helyzetéről. Az 1825–27-es és az 1830-as országgyűlésen beterjesztett tudósításában a megoldásra váró problémák között szerepelt a személyzet nem kielégítő díjazása, fizetése is. A múzeumi pénztár állapota, alacsony bevétele ugyanis nem tette lehetővé, hogy a tisztviselők — akik közül a gyűjteményegységek vezetői, őrei jeles tudósok voltak — javadalmát felemeljék.²

A következő alkalommal, 1835. augusztus 14-én bemutatott jelentésében József nádor azért is szorgalmazta a Nemzeti Múzeum pénzalapjának bővítését, hogy „az Intézethez tartozó személyek tisztességes fizetése” biztosítva legyen. Indoklásul felhozta, hogy a mostani díjazás mellett olyan tudósokat, akik egész idejüket, erejüket a Múzeumnra fordítanák, nehezen lehet találni. S ennek kapcsán egy fontos, előremutató tudománypolitikai elvet fogalmazott meg: „Mert azoktól, kik házi gondoktól nem szabadok, sem kívánni, sem várni nem lehet, hogy minden idejüket — mi még is az e'féle hivatalhoz szükséges — a' Közönségnek áldozzák fel.” Egyelőre — amíg az anyagiak mást nem tesznek lehetővé — azt a megoldást látná kivihetőnek, hogy igazgatónak, öröknek, segédeknek olyan személyeket vegyenek fel, akik valamely más tudományos vagy közintézetben, vagy a Magyar Tudós Társaság mellett is hivaltalt viselnek, így a Nemzeti Múzeumnál kisebb bérrel is megelégszenek.³ Vagyis azt vetette fel, hogy — mai kifejezéssel élve — a múzeumi tisztviselők másodállásban lássák el feladatukat vagy azt vállalhassanak.

A gondolatot tovább finomította Fáy András, Pest vármegye követe az alsótábla 1836. január 29-i kerületi (a hivatalos, ún. országos ülést megelőző) tanácskozásán. Tapasztalataira hivatkozva elmondta, hogy a múzeumi anyag gondviselése, kezelése hiányt szenved, mert az örök máris más hivatalokkal vannak elfoglalva (amire szűkös fizetésük miatt rákényszerülnek). Ezért javasolta, hogy a Nemzeti Múzeumban a Magyar Tudós Társaság kevésbé elfoglalt tagjait alkalmazzák, „mert ezeknek a tudós nyomozások különben is rendeltetésökben áll, s Tudós Társaságot museumok, bibliothecák nélkül

¹ Magyar törvénytár. 1740–1835. évi törvénycikkek. Bp., 1901. 361. és 407. l.

² Hivatalos Jelentés a' Magyar Nemzeti Museum állapotjáról. 1826. április 17. = 1825-dik esztendőben, Szent Mihály Havának 11-dik napjára rendeltetett Magyar Ország Gyűlésének írásai. Posony, 1826. I. köt. 364., 367–368. l., mell.: 7., 14. l. — ismerteti: BERLÁSZ JENŐ: Az Országos Széchényi Könyvtár története 1802–1867. Bp., 1981. 201., 205–206. l.; Hivatalos tudósítás a Nemzeti Museum állapotjáról. = 1830. Esztendő' Szent Mihály Havának 8. napjára rendeltetett Magyar Ország Gyűlésének Írásai. Posony, 1830. 268–269. l. — Vö. V. WINDISCH ÉVA: Az Országos Széchényi Könyvtár könyvtársai a reformkorban. = Tanulmányok Budapest múltjából. XIV. Bp., 1961. 417. l.

³ Hivatalos Tudósítás a' Magyar Nemzeti Museum állapotjáról és pénztáráról. = 1832-ik esztendőben, karácson havának 16-ik napjára rendeltetett Magyar Ország gyűlésének írásai. Posony, 1835. 5. köt. 34., 35–36. l. (A továbbiakban: Ogy Írásai 1832–36.)

gondolni annyi, mint a kecskeméti homokpusztán úszó iskolát képzelni.”⁴ A követek többsége azonban nem osztotta az aggodalmát és nem tartotta szükségesnek az árnyalást, hanem minden megszorítás nélkül — de ideiglenes jelleggel — jóváhagyta a nádor indítványát.⁵ A felsőtáblának sem volt észrevétele.⁶

Végül is ez a megszavazott gyakorlat nem vált általánossá, mert ugyancsak 1836-ban az országgyűlés hozzájárult, hogy a nemesi felkelési alap éves kamatbevételét (kb. 12 000 pengő forintot) a múzeumi pénztárhoz csatolják.⁷ Így a személyzet fizetését is előnyösen lehetett rendezni. Még véget sem ért a diéta, amikor 1836. május 1-én József nádor utasításba adta, hogy az évdíjakat ezután ne váltó, hanem a két és félszer értékeesebb pengő forintban (ezüst pénzben) folyósítsák. Ehhez az összeghez az új palota felépüléséig szállásbér és tüzfakédezmény is járt; utána szállást kaptak.⁸ V. Windisch Éva összehasonlító adatai szerint a múzeumi örök fizetése (évi 800 pengő ft) ekkor érte el az egyetemi könyvtár igazgatóját (öréet), de még mindig alatta maradt az egyetemi tanároknak (1200 pft) vagy a helytartótanácsi titkároknak (1000–1200 pft).⁹

Bár a pénzalap alacsony bevétele általánosságban kompromisszumra készítette a rendeket, az egyik múzeumi örrel, Horvát Istvánnal mégis kivételt tettek: számára rendszeres évi tiszteletdíjat, segélyt szavaztak meg. Ennek az országgyűlési határozatnak a Nemzeti Múzeum ügyén messze túlnyúló tudománypolitikai jelentősége volt, ezért megszületéséről és hatásáról kissé részletesebben szólunk.

A különleges elbírálást és a kiemelt javadalmazást a nádori tudósítás és a pénztári számadás felülvizsgálatára kirendelt alsó táblai kerületi küldöttség kezdeményezte. Az 1836. január 29-i kerületi ülésen felolvasott jelentésében a múzeumi tisztviselőkről szólva a következőket írta (figyelembe véve a nádori beszámolóból fentebb idézett elvet is): „Ez alkalommal azonban nem lehetett a kiküldött választmánynak Horvát Istvánról, a Széchényi Országos Könyvtár őrjéről meg nem emlékezni, ki a tudományok, de kivált a nemzeti nyelv, historia és diplomatica körében szerzett jeles érdemei által nemcsak a háza, de a külföld figyelmét is magára vonta. Valóban ezen hazai tudóst, mind tetemes áldozatok között folytatott eddigi sikeres fáradozásai, mind pedig roppant ismereteinek használatából a honi literatúrára áradható dísz és haszon tekintete érdemesítik, hogy olly állapotba helyeztessék: melyben a nyomasztó házi gondoktól felmentve, hivatalos foglalatosságán kívül közérdekű tudományos munkálatit folytatni s bevégezni ideje legyen. Melly tekintetből a választmány óhajtaná, hogy Horvát Istvánnak egyedül és egyenesen személyére, mint a Széchényi Országos Könyvtár őrjének, még ezen országgyűlésen az eddiginél nagyobb elegendő és tisztességes fizetés rendeltessék.”¹⁰

Horvát István anyagi helyzete ebben az időben nem volt rossz. Életrajzírója szerint tetemes évi jövedelemmel rendelkezett mint egyetemi tanár, könyvtárőr — ezt a tisztelet 1815 óta töltötte be¹¹ — és szerkesztő; ezen kívül szerzői honoráriumokat is kapott; háza, földje, rétje, szőlője volt; barátai is segítették. Viszont sok könyvet vásárolt, és ez óriási áldozatokat követelt, s ha különösebb anyagi gondjai nem is voltak, szerény

⁴ KOSSUTH LAJOS: Országgyűlési Tudósítások. 5. köt. Bp., 1961. 446. l.

⁵ Uo. 446. l.; Ogy Írásai 1832–36. 6. köt. 235. l.

⁶ KOSSUTH L. i. m. 539. l. (1836. március 5-i főrendi ülés.)

⁷ 1836: 37. tc. 2. §. = Ogy Írásai 1832–36. 7/2. köt. Mell.: 156 l.; Magyar törvénytár. 1836–1868. évi törvénycikkek. Bp., 1896. 71–72. l.

⁸ BERLÁSZ J. i. m. 261–262. l.

⁹ V. WINDISCH É. i. m. 418. l.

¹⁰ KOSSUTH L. i. m. 443. l.

¹¹ BERLÁSZ J. i. m. 191. l.

viszonyok között élt.¹² Ennek ellenére a Nemzeti Múzeum többi öre is legalább annyira, sőt, talán jobban rászorult volna az országgyűlési segélyre. S hogy mégis Horvát István kapta meg? Ennek egyetlen magyarázata van: történetírói munkássága. A rendek a nemzet, a nemesi nemzet krónikását, a hajdani dicsőség meglevenítőjét, népszerűsítőjét látták benne, mintegy — Tóth Dezső kifejezésével — a dísztudós rangjára akarták emelni.¹³

Voltaképpen Horvát István ábrándos és primitív műltszemlélete, irracionális történetfelfogása fölött akkor már túlhaladt az idő, a történettudomány már nálunk is előbbre tartott. Ráadásul Horvát István a megújult tudományos életből is mindinkább kirekesztette magát: „öntelt, a realitások iránt érzéketlen, társas együttműködésre képtelen, történetírói monopóliumához körömszakadtáig ragaszkodó ember”, a Tudományos Gyűjteményt lezüllesztette saját műltszeményítő törekvéseinek szintjére, ellenezte Széchenyi István reformeszméit, a tudományos erők összefogását, visszautasította a Magyar Tudós Társaság tagságát stb.¹⁴ A magyar politikai vezetőréteg azonban mindezt nem észlelte, vagy megbocsátotta neki. A nemesség tömegei számára még mindig vonzó volt Horvát István feudális nacionalizmusban fogant, ellenzéki színezetű, romantikus történetfelfogása. Még mindig sokak öntudatát erősítette az az őstörténeti téveszme, hogy a magyar nemesi nemzet a világ legelső, legrégibb nemzete.¹⁵

A kerületi javaslatban Horvát István személyén kívül eső okok is közrejátszottak, sőt megítélésünk szerint azok súlyosabban estek a latba. A polgári nemzetté válás, a nemzeti mozgalmak megújulása, megélnéklése idején a történettudomány mindenütt rendkívül jelentős szerepet kap: a nemzeti tudat elmélyítésének, felébresztésének eszköze lesz. A történetíró feltárja a múltat és ezzel olyan tükröt állít az olvasó elé, amely a jövőt is megmutatja. A történelem lesz a nemzeti tudomány, a történész mindenki számára ír, a nemzet története politikai kérdéssé válik.¹⁶ Fontos tényező az is, hogy hosszú ideig a tudományokkal való foglalkozás magánügy volt, az állam, a nemzet csak közvetetten — egyetem, könyvtárak, múzeum — támogatta a kutatómunkát.¹⁷ A reformkorban az országgyűlés egyre nagyobb figyelmet fordított a tudományokra, és most a tudománypártolás legközvetlenebb formájának megvalósítására is lehetőséget talált.

Hogy ezek a megfontolások mind jelen voltak a kerületi küldöttség és a követi kar gondolkodásában, azt az 1836. január 29-i kerületi ülés vitája is bizonyítja. Veszprém vármegye követe, Kotsi Horváth Sámuel egyelőre nem kívánta a választmány indítványát elfogadni; azt kérte, előbb várják meg a pótutasításokat. Elmondotta, hogy ő méltányolja ugyan Horvát István érdemeit és a Múzeumban felfedezett rendetlenségeket, visszaéléseket sem tulajdonítja neki, de a hibák tényleg léteznek. Tény az is — folytatta —, hogy a nemzet több érdemes tudóssal is dicsekedhetik, a magyar nyelv művelése körül is:

¹² VASS BERTALAN: Horvát István életrajza. Bp., 1895. 454–463. l. Vö. BERLÁSZ J. i. m. 261. l. — megkapta Kubinyi Péter három rendbeli, összesen 2000 pft.-ot kitevő alapítványának 120 pft.-nyi jövedelmét is; V. WINDISCH É. i. m. 417. l. — a Széchenyi Lajos-féle alapítványból mint könyvtárőr 1827 óta 100 pft. fizetéskiegészítést kapott.

¹³ TÓTH DEZSŐ: Bevezetés. = Bajza József válogatott művei. Bp., 1959. 24. l.

¹⁴ FENYŐ ISTVÁN: A Kritikai Lapok harca az irodalom reszpublikájáért. = Irodalomtörténeti Közlemények, 1977. 2. sz. 144. l.

¹⁵ Horvát István történetírói munkásságáról l. Soós ISTVÁN: Romantikus őstörténet. = História, 1984. 4. sz. 33–35. l.; BERLÁSZ J. i. m. 191–194. l.; VÖRÖS KÁROLY: A magyar nép kulturális élete. = Magyarország története. 5. köt. 1790–1848. Bp. 1980. 1140. l.; KOSÁRY DOMOKOS: A magyar történetírás a „romantika korában.” = Irodalomtörténeti Közlemények, 1978. 5–6. sz. 554–555. l.; FENYŐ I. i. m. 143–144. l.

¹⁶ Vö. NIEDERHAUSER EMIL: Nemzetek születése Kelet-Európában. Bp., 1976. 54–55., 63. l.

¹⁷ Vö. NIEDERHAUSER EMIL: A nemzeti megújulás mozgalmak Kelet-Európában. Bp., 1977. 259–260. l.

példaként említette Márton József bécsi professzort, a nyelvészt, akinek valóban ínséggel kell küzdenie, mégsem kapott nemzeti segélyt vagy jutalmat.¹⁸

Kritikátlanul magasztalta Horvát István munkásságát a Bács vármegyei Rudits József. Felhozta, hogy 30 000 diplomát olvasott el és 10 000-et lemásolt, miközben megélhetési gondokkal birkózott. Utalt a magyar nemzet eredetéről írt munkájára, amelyet nem sikerült kiadni; hiába rendelt Forgó György doktor e célra 5000 ft-ot a vagyonából, de a nemzet nem pártolta.¹⁹ (A Rajzolatok a magyarok eredetéről című műről volt szó, amelynek közzétételére már 1829-ben kísérletet tett az egyetemi ifjúság.)

Beöthy Ödön (Bihar vármegye), a liberális reformellenzék egyik vezető személyisége — aki szintén egyetértett a tiszteletdíj kiutalásával — elvileg indokolta véleményét, s hozzászólásában a történetírás politikai, országgyűlési támogatásának szükségessége fogalmazódott meg. „A nemzetek emelkedése elválaszthatatlan kapcsolatban áll históriája kifejlésével; — kezdte — abban találja fel a nagy tettekre ösztönző nemzeti példák varázserejét, abban a közboldogság fejleményét gátló okok böles intéseit, s abban a nemzeti méltóságnak, nemzeti érzésnek, mely nélkül nemzet sem lehet, élesztő tűzét. És innen van, hogy a mívelt nemzetek históriájuk kifejtésére mindig különös gondal valának, s ápoló, segítő, könnyítő, jutalmazó kezeket nyújtottak azon férfiaknak, kik e részbeni munkálkodásikkal a jövődönék életére a múltnak emlékével ösvényt világítottak. Még a míveltség külső küszöbén álló orosz nemzet kormánya is 50 000 rubel jutalommal ajándékozta meg azt, aki históriájának rejtelseiben sikerrel búvárkodott.”²⁰ S csak mi maradjunk e hátra más nemzetek megett, mi ne nyújtsunk segédkezet érdemes tudósunknak, hogy munkás életét gond nélkül szentelhesse a tudományoknak, melyekből nemzetünkre nem kevesebb dísz, mint haszon háranlik?” Figyelmeztette a rendeket, hogy a bécsi követ által említett főmű, „ha szorgos házi gondjai miatt még az ő életében, ő maga által sajtó alá nem kerül, úgyszólván használhatatlanul vesznek el egy egész munkás életet kívánó roppant előmunkálatjai.”²¹

Deák Ferenc (Zala vármegye) még szélesebb perspektívában, általános tudománypolitikai szempontból vizsgálta a kérdést: „kifejtégeté mind azt, mivel tartozik a nemzet tudósainak, kik a tudomány, nemzetiség s felvilágosodás ösvényén díszre, boldogságra vezérlik a népeket” — írta beszédéről Kossuth Lajos. Deák szerint Révai Miklós után Horvát István tett a legtöbbet a nemzeti nyelv és nemzetiség ügyében, és mégis csak úgy tudja családját eltartani, hogy számos hivatalt vállal: két egyetemi katedrán mint supplens [helyettes] tanít, az egyetem actuariusa [jegyzője], a Széchényi Országos Könyvtár őre. „Ennyi temérdek foglalatosság, ennyi gondok között lehetetlen, hogy roppant ismereteit akként gyümölcsöztesse, maradandólag hazánknek, mint azt kevesb elfoglaltatás között tehetné. Itt tehát az ő jutalmazásával, melyben érdemeinek elismerése a legfőbb rész, kettős cél lesz elérve. Egyik, hogy a nemzet megteszi, amivel tudósainak önjava tekintetéből is, és másoknak serkentő például tartozik. Másik, hogy Horvát Istvánnak mód nyújtatik, különböző foglalatosságai közül a terhesbektől megválni, ez által más tudós hazánk fiainak is magok alkalmazására utat nyitni, s a nemzet roppant hasznára nemzetisége kifejtésére szánt munkálódását nagyobb hatással folytatni.”²² Deák Ferenc szavaiból arra lehet következtetni, hogy ő a Horvát Istvánnak szánt segélyt precedensnek tartotta, első lépésnek az átfogó, a tudományos kutatást, munkát pénz-

¹⁸ KOSSUTH L. i. m. 443. l.

¹⁹ KOSSUTH L. i. m. 443—444. l.

²⁰ Ny. M. Karamzinra (1766—1826) utalt, akinek főműve: *Isztorija goszudarsztva Rosszizszkogo* 1—11. Szentpétervár, 1816—1829. L. BARTA ISTVÁN jegyzete Kossuth Lajos i. m. 444. l.

²¹ KOSSUTH L. i. m. 444. l.

²² Uo. 444—445. l.

ügylet is támogató országos tudománypolitika felé. Hasonlóan gondolkodhatott Bezerédj István (Tolna vármegye) is: „ha nemzetünk az élő musaeumokat, a maga tudósait ápolásra nem méltatja, akkor hasztalan gyűjti holt museum falai közé a ritkaság kincseit. Fájdalmas ugyan, hogy minden tudósainkat nem jutalmazhatjuk, de innen korántsem következik, hogy egyet se jutalmazzunk . . .”²³

Felszólalt egy negyedik liberális követ, Fáy András (Pest vármegye) is. Jókorá túlzással Európa leghíresebb historikusaival egyenértékűnek nevezte Horvát Istvánt. „Egyéb-iránt a módokrul szólva, melyekkel a tudományokat előmozdítanunk kellene, megemlíté: miként ha olygarchiáink csak egy ujnyival [sic!] keskenyebbre szabnák eselédjeik paszomántjait, a megkímélt pénzből elég értékünk volna egy két nemzeti tudóst minden esztendőn megjutalmazni. És midőn tapasztaljuk, miként másutt a fejedelmek temérdek summákat költenek, hogy a históriák az ő érdekekben írássanak, igen méltónak, sőt szükségeseznek találná, hogy a nemzet ha csak 50 ezer forintot is ajánlana tőkétül, egy nemzeti historiographus fizetésének megalapítására.”²⁴ A konzervatív Szluha Imre (Fejér vármegye) szerint az újabb ajánlásra nincs szükség, mert a Jankovich Miklós-féle gyűjtemény megvásárlására országos segedelemként megszavazott összegből, illetve a már előzőleg kifizetett vételár-részletből (58 000 ft) bőven kielik Horvát István dotációja is. „Egyéb-iránt nem gondolja, hogy a paszomántos eselédű oligarchiákat a tudományok iránti hidegségről vádolni lehetne, mert hiszen a Tudós Társaságot nagyrészen csak az ő nagy-lelkűségöknek köszönhetjük.” Szluha a felelősséget a Tudós Társaságra hárította; úgy vélte, annak lett volna elsősorban kötelessége méltatni és jutalmazni Horvát István érdemeit, s mert ezt elmulasztotta, több homály háramlik rá, mint a nagyurakra.²⁵ Fáy András erre elmondta: a Tudós Társaság csak pályamunkákat jutalmazhat, illet viszont Horvát István nem írt, sőt amikor rendes tagnak megválasztották, „bokros foglalatosságai miatt ezen megtiszteltetést el nem fogadta”.²⁶

A vitát lezárva végzésként jelentették ki, hogy Horvát Istvánnak évi 2000 pengő ft fizetést rendelnek, de ezt csak ő kaphatja, azaz utódát a könyvtárórságban már nem illeti meg. Aczél Antal (Arad vármegye) feltételként szabta volna, hogy az egyetemi katedráról mondjon le, de ezt Zarka János (Vas vármegye) — és nyomában a többség — ellenezte, mert ezzel nagy szolgáltatást fosztanak meg a hazát. Úgy döntöttek tehát, hogy semmiféle feltételhez nem kötik a felajánlott érdemdíjat.²⁷ Bernáth Zsigmond (Ung vármegye) azon reményét is kifejezte, hogy a diéta nemzeti historiográfusnak is elismeri Horvát Istvánt.²⁸ Erre azonban nem került sor.

A kerületi ülés tanácskozásai alapján szövegezett múzeumi izenetjavaslatban lényegében megismételték a kerületi választmány indítványát. Az alsótábla 1836. február 18-i országos ülésén Moson vármegye követe, Torkos Mihály megkérdezte: miből folyósítják a 2000 pft-ot, hiszen nincs rá pénzalap? Somssich Pongrácz személynök — aki az ülésen elnökölt — a Nemzeti Múzeum pénztárának gyarapítására (a felkelési alap jóvedelmének áttételére) utalt, amelyről törvényt alkotnak. Veszprém vármegye első követe, Kotsi Horváth Sámuel is megismételte korábbi ellenvetését: „a' Kiküldöttség vélekedése szerint senki sincsen jól fizetve a' Museumnál, minek tehát egynek adni, a' többinek pedig

²³ Uo. 445. 1.

²⁴ Uo. 445. 1.

²⁵ Uo. 445. 1.

²⁶ Uo. 445. 1. — Horvát István valójában azért nem fogadta el a tagságot, mert nem értett egyet az alapszabályokkal, a várható tagösszetétellel, féltette nimbuszát stb.

²⁷ Uo. 445—446. 1.

²⁸ Uo. 446. 1. — A vitát ismerteti (Kossuth Lajos nyomán) VASS B. i. m. 473—479. 1. Csak a végeredményt említi V. WINDISCH É. i. m. 419—420. 1.

semmi sem.” Az e célra való külön ajánlást több követ is ellenezte. Végül a többség változtatás nélkül fogadta el az izenetet.²⁹

A főrendek 1836. március 5-én hozzájárultak Horvát István rendszeres segélyezéséhez, de az összeg meghatározását — Zichy Ferenc gróf főlovászmester és Kopácsy József veszprémi püspök javaslatára — a nádorra, mint az intézet pártfogójára akarták bízni.³⁰ A március 26-i kerületi ülésen a követek úgy vélték, nincs ok, amiért ne jelölnék meg az évdíj mennyiségét, ezért előbbi nézetük mellett maradtak. Április 12-én a felsőtábla is beleegyezett a 2000 pft kifizetésébe.³¹ Az alsó tábla először a múzeumi törvényjavaslatba is be akarta venni ezt, de már a kerületi ülésen elégnék találták, hogy csak országgyűlési határozatként mondják ki: „Horvát István személyére a’ tudományi pályán nyert érdemei megismerésül, és nagyobb ösztönül élte fogytáig országosan rendelt évenkénti 2000 frt pengő kifizettetése elrendelésére Ő Cs. K. Fő Herczegségét bizodalmasan megkérlik.”³²

Horvát István életében az országgyűlési határozat fénypont — ha úgy tetszik: tetőpont — volt; a politikai vezetőréteg hivatalosan is elismerte és bőkezűen méltányolta hazafias buzgóságát. A diéta nem vette észre vagy nem akarta észrevenni Horvát hibáit, tévedéseit — amelyeket éppen ekkortájt bírált a Kritikai Lapokban Bajza József —, illetve elenyészőnek tartotta ezeket bokros érdemei mellett.³³ Horvát István ezután élete végéig (1846. június 13-án halt meg), tehát tíz éven át kapta a 2000 pft-os, igen tekintélyes jövedelemkiegészítést.

A segélyezés — mint ahogy azt Deák Ferenc gondolta vagy akarta — tudománypolitikai precedenssé vált. A következő országgyűlésen már minden különösebb vita nélkül szavaztak meg Márton Józsefnek — aki a bécsi egyetemen a magyar nyelv és irodalom rendkívüli tanára volt — hasonló évdíjat. Márton maga nyújtott be folyamodványt a rendekhez. Ebben a figyelmükbe ajánlotta a magyar nyelv pallérozása és terjesztése körüli 42 évi szolgálatát (és elaggott állapotát), s kérte, hogy ennek megjutalmazásaként szavazzanak meg neki segédelmet. Az 1840. április 28-i kerületi ülésen Beöthy Ödön (Bihar vármegye) sorolta fel a kérelmező érdemeit és külön is kiemelte, hogy a birodalom fővárosában tanítja a magyar nyelvet. Javasolta, hogy úgy mint az előző országgyűlésen Horvát Istvánt, most évdíjjal jutalmazza Márton Józsefet is. A követek közfelkiáltással elhatározták: megkérlik József nádort, hogy a folyamodónak a múzeumi alaphoz csatolt felkelési pénztárból rendszeres évi segélyt folyósítson.³⁴ Az izenet — amelyet május 1-én hagyott jóvá az országgyűlés³⁵ — röviden felvázolta Márton József munkásságát, pályáját: 40 éve, amikor a nemzetiség (értsd: a nemzeti szellem, lelkesedés) lejjebb-lejjebb szállt, szinte jeget tört szókönyvének kiadásával; 1799–1800-ban nagyrészt saját költségén utazást tett Magyarországon és Erdélyben, s ezután tette közzé 1800-ban az első magyar–német szótárt; a magyar nyelv terjesztését és a magyar ifjúság tudományos oktatását célzó grammatikák, lexikonok készítésével foglalkozott; 32 éve a bécsi egyetemen a magyar nyelv rendkívüli, azaz fizetés nélküli professzora. A rendek „a’ tetemes áldozat-

²⁹ 1832-ik esztendőben, karácson havának 16ik napjára rendeltetett Magyar ország’ gyűlésének jegyző könyve. Pozsony, 1836. 13. köt. 425–426. l. (az idézet: 426. l.) (a továbbiakban: Ogy Jkv 1832–36.)

³⁰ Kossuth L. i. m. 540. l.; Ogy Írásai 1832–36. 7/1. köt. 97. l.

³¹ Kossuth L. i. m. 595. és 643. l.; Ogy Írásai 1832–36. 7/1. köt. 104. és 346. l.

³² Ogy Jkv 1832–36. 14. köt. 260. l.; Ogy Írásai 1832–36. 7/1. köt. 558. l. — az április 27-i negyedik izenet (innen az idézet).

³³ Vass B. i. m. 479. l.

³⁴ Stuller Ferenc: Országgyűlési Tudósítás. 1839. jun. 7–1840. máj. 12. OSZK Kézirattára Quart. Hung. 1426. 7. köt. 152/2–153/1. f.; Konkoli Thege Pál: 1840-dik évi országgyűlés. Pest, 1847. 2. köt. 531. l.

³⁵ 1839-dik esztendei Szent-Iván havának 2-dik napjára rendeltetett Magyarország Közgyűlésének jegyző könyve. Pozsony, 1840. 3. köt. 65–66. l.

tokkal folytatott eddigi sikeres fáradozásai, és ezekből a' nemzeti nyelv és literatura terjesztésére, és pallérozására átadott dísz és haszonnak tekintetéből érdemesnek látják, hogy most midőn a' közjóra szentelt életének 72 évében magát és számos családját, melyet eddig a' magyar nyelv magányos tanítása által táplált, többé szükségességgel el látni nem képes, olly állapotba helyeztessék, melyben a' nyomasztó házi gondoktól felmentve életének hátra lévő napjait a' köz érdekű munkálatinak folytatására fordíthassa."³⁶ Az érvelés hasonló a Horvát István tiszteletdíja ügyében küldött izenethez. Az országgyűlés a segélyezés formájában mintegy jutalom gyanánt pártolta a tudományos munkát; ezen a reformkorban nem is tudott túllépni.

A főrendek 1840. május 1-én — József nádor felszólalása nyomán — hozzájárultak az évdíj kiutalásához, elismerve Márton József nagy érdemeit.³⁷ Összeget sem az alsó-, sem a felsőtáblán nem jelöltek meg. Beöthy Ödön követi jelentéséből az is kiderül, hogy egyelőre a nádor nem tudott fizetni, mert a Nemzeti Múzeum kasszája üres volt.³⁸

Horvát István halála után Fáy András megpróbálta a történettudósnak megszavazott évdíjat továbbra is személyi segélyként megtartani. 1847. március 14-én írta Wesselényi Miklósnak: „Igyekezzünk édes barátom, ha lehet, ezen öszveget a' jövő diaetán, Vörösmarty Miska barátunk számára kieszközölni. Ha valaki, ő a' haza lelkes dalnoka, valóban megérdemli ezen köz hálát, figyelmet. Én nemelyleknél megpendítém a' dolgot, 's van okom hinni, hogy ha te is, tekintélyeddel elősegíted azt, menni fog. Elég erre néhány lelkesebb követet megnyerni.”³⁹ Az 1847—48-as országgyűlésen azonban ez az indítvány nem hangzott el, és a fennmaradt hivatalos iratokban sem szerepel.

Bényei Miklós

³⁶ 1839-dik esztendei Szent-Iván havának 2-dik napjára rendeltetett Magyarország' közgyűlésének írásai. Pozsony, 1840. 4. köt. 99. l. Természetesen benne van a nádorhoz intézett kérés is. — A kérelmező nyelvészeti, tanári tevékenységéről l. MIKÓ PÁLNE: Márton József a magyar nyelvért. Bp., 1982. 120 l., uő.: A magyar nyelv és Márton József a Bétsi Universitásban. = Magyar Tudomány 1983. 7—8. sz. 616—623. l. Az országgyűlési segélyezés ügyét nem említi.

³⁷ 1839-dik évi június 2-kára rendeltetett magyar országgyűlésén a' méltóságos Főrendeknél 1840. februarius 25-kétől május 12-ig tartott országos ülések naplója. Pozsony, 1840. 573. l.

³⁸ Ország Gyűlési, Poson s Bihar Megyei Gyűlési magány Jegyzetek 1840.^k évben. OSZK Kézirattára Quart. Hung. 2605. 474/2. f.

³⁹ A zsidói levéltárból. Közli: K. PAPP MIKLÓS. = Történeti Lapok, 1875. 848. l. Másodközlése: PAF KÁROLY: Br. Wesselényi Miklós levelezése íróbarátaival. = Irodalomtörténeti Közlemények, 1906. 361. l.

Szabó Bálint:

Az „ötvenes évek”

A kötet a két munkáspárt egyesülésétől az MSZMP 1957. évi pártkonferenciájáig mutatja be a párt politikáját. Túlnyomó részben eddig nem vagy csupán egyes részleteiben hasznosított, részben zárt anyagként kezelt források, igen sokszor teljes terjedelmükben idézvény dőntő fontosságú határozatokat, beszámolókat, véleményeket stb., vagy a szó szerinti idézetet teljes mértékben pótló részletes tartalmi ismertetés útján mutatja be az olvasónak a történeteket. Ez a mű egyik jelentős értéke, mert így elkerülhetővé teszi a párt politikájának egyoldalú megítélését. Ezt azáltal is előmozdítja, hogy a hibák, bűnök leplezetlen feltárása mellett mindvégig behatóan ismerteti az elért eredményeket is.

Az MDP programjának csaknem szó szerinti ismertetését követően leszögezi, hogy 1948—1949 fordulójáig a pártvezetés helyesen képviselte a tömegek érdekeit és ennek hatására tovább szilárdult a párt tömegbefolyása. Az ezt követő időben a szakirodalom megállapításaival egybehangzóan, ám annál több eredeti forrás hasznosításával, szól arról a folyamatról, amelynek során a Központi Vezetőség, a Politikai Bizottság keretében, gyakorta éles viták közepette és a józan, figyelmeztető hangok ellenére, kialakult a legfelső pártvezetés egy szűk csoportjának a marxizmus—leninizmus lényegével ellentétes irányvonala és gyakorlata, amelynek következményei lettek az ismert hibák, bűnök (törvénysértések, parasztságot sújtó intézkedések, kitelepítések stb.).

Rákosiék minden vonatkozásban túltettek a többi, szocializmus felé igyekvő országon. Mégsem külső kényszer, hanem „belső indíttatás”, főként Rákosinak és csoportja más tagjainak is szektás beállítottsága vezetett oda, hogy a torzulások nálunk súlyosabban jelentkeztek hibák, bűnök forrásaivá lettek. Nem hagyható figyelmen kívül az sem, hogy elsősorban Rákosi kétszínűen viselkedett és neki, valamint csoportjának a befolyására hiányzott a szavak és a tettek egysége, ami különösen az 1953 júniusa utáni időben tűnt élesen szembe. A Rákosi-csoport tagjai őszintén-

lenség tekintetében nem egyformán viselkedtek, de szektás, dogmatikus, utasításos, parancsoló, ellentmondást nem tűrő magatartás dolgában nem különböztek tőle. A felső pártvezetés rendszeresen beavatkozott állami szervek feladatainak elvégzésébe, ami különösen amiatt volt kártekonny, mert a tömegszervezeteket, az államigazgatást megfosztotta az öntevékenység, csupán a párt irányvonalához simuló, de egyébként szabad mozgásától. Rákosinak és csoportjának sikerült érvényesítenie akarátát, hiszen 1953-ig Nagy Imre és mások, akik később tévedéseik mellett helyes intézkedéseket is tettek, jó javaslatokkal álltak elő, 1949—1953 júniusa között Rákosiékkal együtt követték el a hibákat, elsősorban a gazdaságpolitikában, különösen a mezőgazdaságban, de egyesek a kultúrpolitikában is (pl. a Rudas—Révai—Lukács vita, a polgári klasszikus magyar és külföldi alkotások indexre tétele stb.). Ha voltak viták, azok egy része a nyilvánosság kizárásával ment végbe, míg a nyilvánosság színe előtt rendezett „műviták” inkább az 1949 óta negatív tartalommal megváltoztatott politika igazolását szolgálták.

Az MDP II. kongresszusa számos lényeges, a szövegben részletesen felsorolt kérdésben helyesen foglalt állást, ám túlbecsülte a hároméves terv eredményeit, amely a terv rendeltetése az ország gazdasági viszonyai, főként iparának szerkezete és fejlettségi szintje miatt nem lehetett kielégítő alapja a szocializmus felé haladás megkövetelte szerkezeti átalakulást is megalapozó fejlesztési ötéves tervnek. A kellő háttér nélküli, még kétszer fel is emelt terv megvalósításába vetett remény illúziókergetés volt a szocializmus gyors felépítése lehetőségének tekintetében. Az ésszerűség és a teljesíthetőség határait meghaladó áldozatvállalásra, erőfeszítésekre kényszerítette, elsősorban a termelésben közvetlenül részt vevő ipari és mezőgazdasági dolgozókat, de közvetve a más területeken működőket is (pl. a tervkölcson, békekölcsön túljegyeztetésére törekvéssel).

1950-ben a rendszert még magukénak érző tömegek lelkesedéstől fűtött munkája révén fontos eredmények születtek a gazdaságban, lényeges előrelépés történt a kultúra és az egészségügy terén is. A sikerek egy ideig részben el tudták fedni a hibákat. A párt vezetését kisajátító szűkebb csoport a hatalom birtokában mindinkább visszaélt a tömegek bizalmával. Voluntaristikus politikájához még akkor is makacsul ragaszkodott, amikor már szemmel láthatóvá lett a felemelt ötéves terv megvalósíthatatlansága. A vezetés mindenütt ellenséget szimatoló politikája és a túlhajtott igények folytán csökkent a párt iránti bizalom, miként azt a kötet tények sorával igazolja.

Csak a Sztálin halálát követően a nemzetközi kommunista mozgalomban bekövetkezett változások, továbbá a berlini események, még inkább a hazai légkör súlyos romlásának kényszerítő hatására összehívott 1953 júniusi központi vezetőségi ülésen elhangzott kemény bírálatok készítették Rákosi csoportját — Szabó Bálint által döntő jelentőségűnek ítélt — fordulat elindítására alkalmas lépésre, ám úgy, hogy Moszkvából hazatérve —, ahol súlyos bírálatban részesült eddigi politikájuk — elsielve, az előkészítésre igen rövid időt hagyva hívták össze a KV-t. Emiatt sem jutott idő a hibák, bűnök, tévedések gyökereikig hatoló, elméletileg általánosító elemzésére és az új irányvonal elméleti megalapozására — olvasható a kötetben. A júniusi ülésen felszólalók többsége visszafelé tekintve, a hibákat sorolta fel. Ekkor mondták el többben is, hogy korábban KV tag létükre is féltek a szűkebb pártvezetés tagjaitól, azok lekezelő, ellentmondást nem tűrő magatartása miatt. (Tegyük hozzá, hogy az alsóbb szervekben hasonló volt a munkastílus.) Csak kevesen szóltak ekkor a megoldásra váró teendőkről, feladatokról.

A szerző idézi a KV júniusi határozatát, majd felsorolja azokat az okokat, amelyek miatt a határozat nyilvánosságra hozása helyett csupán az „Írányelvek” váltak ismertekké. Ezek visszalépést jelentettek a határozathoz képest. Nem mulasztja el a szerző annak a zavarnak a jelzését sem, amelyet a pártaktívá soraiban Nagy Imre miniszterelnöki, majd Rákosi sportesernöki beszédének hasonló tartalma ellenére, a beszedek funkciójának eltéréseiből következően eltérő hangsúlyai keltettek. Ugyanakkor cáfolja azokat az egy időben elterjedt nézeteket, mintha a kormányprogram meghirdetése után észlelhető negatív jelenségekért Nagy Imre lett volna a felelős, aki — eme nézetek hirdetői szerint — eltorzította a júniusi határozatokat.

Fontos részei a kötetnek a párt életének egy-egy jelentős eseményéhez, fordulatához kapcsolódó tájékoztatók arról, hogy az alsóbb szervek (megyék, járások, városok stb.) vezetői, még inkább a párttagság tömegei — részben objektív, részben szubjektív okokból eredő rátermettségük hiánya miatt — sem tudták megérteni az új helyzetben rájuk váró feladatokat. Így azután a júniusi határozatokat eltérő módon, helyenként torzítva hajtották végre. Volt ahol, neki sem fogtak a munkának, mivel az alsó funkcionáriusok egy része fölöslegesnek ítélte ezeket. A dolgok ilyen alakulásában jelentős része volt annak, hogy a KV apparátusa is csak nehezen értette meg a határozat lényegét. A döntéseket Rákosi csoportja hozta és nem tárgyalta meg ezeket még a KV vagy a PB tagságával sem, nem magyarázta meg értelmüket a központban dolgozó pártfunkcionáriusoknak sem. Emiatt ők sem tudtak megfelelő segítséget nyújtani az alsóbb szerveknek a határozat elvi kérdéseinek a megértéséhez.

A kötetben részletesen felsorolt tények azonban igazolják, hogy mindezek ellenére is megindult a fordulat és némi eredményt is hozott, bár még mindig olyan módon, hogy a marxizmus — leninizmus önálló alkalmazására törekvés mellett ott találhatók a szovjet gyakorlat másolásának jegyeit magukon hordozó alkalmazkodás nyomai. Az elméleti megalapozást sürgette az a tény is, hogy Rákosi és Nagy Imre eltérően értelmezték az új szakasz tartalmát, és a párttagság, elsősorban a pártfunkcionáriusok is hasonló módon oszlottak meg. A kötet adatai bizonyítják, hogy mindkét értelmezés hibás volt és eltért az új szakasz lényegétől. Hibázott a KV abban is, hogy még 1953. októberi ülésén is hallgatott a koncepciók perek felülvizsgálatáról, és az ezekben közvetlenül vagy közvetve felelősök személy szerinti megnevezéséről, miközben az ülés számos más, lényeges kérdésre helyes választ adott.

A kötet adataiból kiderül, hogy 1954 elejére történt valamelyes előrelépés az 1953. júniusi határozatok végrehajtása terén, még a szembenálló nézetektől legjobban áthatott kultúrpolitikában is. Adigra azonban már határozott körvonalú két pólus alakult ki a pártban Rákosi, ill. Nagy Imre körül és — a szerző megítélése szerint — reális veszéllyé lett két szervezeteileg is elkülönülő politikai központ létrejötte.

A kötet dokumentumai azonban arról is tájékoztatnak, hogy az 1953. júniusa óta eltelt csaknem egy esztendő alatt az 1954. évi kongresszusig a magyarországi szocialista építés több vonatkozásban alapján véve eredményes időszak volt. Javult a dol-

gozók életszínvonala, elkezdődött a szocialista törvényesség helyreállítása, aminek egyik jele a közigazgatást javító tanács-törvény volt.

Szabó Bálint az 1955 márciusában bekövetkezett szektás visszafordulás taglálása előtt behatóan ismerteti az 1954. októberi KV ülésen történeteket, amelyen, noha mind Rákosi, mind Nagy Imre kitért az elől, hogy a referátumban felvetett kérdésekre konkrét választ adjon, a KV tagok jelentős része hajlandó volt a pártpolitika és a vezetés megújítására, de igényelte az egyes területeken észlelhető zavarok okainak mélyebb feltárását is. Nem a plénumon múlt, hogy ezt követően elmélyült a párt válsága, nőtt a zavar és a megosztottság.

A szerző nyomtatékosan hangsúlyozza, hogy a KV 1955. áprilisi ülésének Nagy Imrét érintő határozata nem volt bizonyítható. Ennek, továbbá Rákosiék újból felélesztett szektás, dogmatikus — például Nagy Imrét adminisztratív úton, KEB döntés alapján a pártból kizáró — módszereinek mindenképpen szerepük volt abban, hogy Nagy Imre nézetei később valóban „összefüggő rendszerré” álltak össze. Figyelemre se méltatták Szántó Zoltán és mások intését, amely szerint nagy hiba a júniusi határozatok megvalósításán fázadozó politikát (közte Nagy Imre több helyes döntését) tömény jobboldaliságnak bélyegezni, őt pedig nyilvánosan pellenégre állítani. Nagy kárt okozott a törvénysértő perek áldozatai rehabilitálásának halogatása (ezért a felelős Gerő volt), még inkább a szűkebb pártvezető csoport, ezen belül is elsősorban Rákosi felelősségének az elkenőzése. Mindez csökkentette a pártvezetés tekintélyét és erősítette a zavart a pártban belül.

Figyelemre méltó Szabó Bálintnak az a megállapítása is, hogy a párt és a tömegek közötti kapcsolat megromlása, a munkáshatalom meggyengülése, a pártvezetőség elszigetelődése 1955—1956-ban nem következett az általános gazdasági helyzetből, az életszínvonal romlásából, mint ez 1953 júniusa előtt történt, hiszen ezeken a területeken javulás észlelhető, hanem a Rákosi—Gerő csoportnak a júniusi fordulat kapcsolt szektás álláspontjából (a parasztságot terhelő újabb rendeletről, a szövetkezeti szervezkedés erőltetésének feléledéséből stb.) fakadt. A jobboldali téves nézetei elleni küzdelmet Rákosiék saját korábbi hibáik, bűneik mentegetésére használták fel, változatlanul kitarván az osztályharc szüntelen éleződésének tévtana mellett. Késégre vonták az 1945—1948 között a forradalmi elméletet és — ha nem is hibamentesen — a népfrontpolitikát al-

kotó módon alkalmazó politika eredményeit. Azonos szellemben kezelték Rákosiék Nagy Imre frakciójának a marxizmus—leninizmustól elforduló, ekkor már egyértelműen szovjetellenes, általában a polgári demokrácia tételeihez közeledő irányvonalát, amelyet Nagy Imre 1955 decemberében és 1956 januárjában írt „Erkölc és etika”, valamint „A nemzetközi kapcsolatok öt alapelve” c. kéziratában is fennmaradt, akkor tájt a frakció tagjai között illegálisan terjesztett. Nyugaton pedig nyomtatásban is megjelent írásában fejtett ki. Szabó Bálint nyomtatékosan emeli ki, hogy 1955 tavasza óta értelmiségi, főként írói, újságírói körökben fokozatosan erősödött az elégedetlenség Rákosiék politikájával. Ennek során a megalapozott bírálat, a hibák javítására irányuló tiszta szándék mind erőteljesebben mosódott össze a rendszert elutasító, megdöntésre irányuló nézetekkel. Kevesen ugyan, de akadtak a pártvezetés hibás politikáját változatlanul támogató értelmiségiek is.

Az SZKP XX. kongresszusa után a szocialista tábor pártjai hozzáálltak politikájuk újabb felülvizsgálatához. Rákosi azonban a KV 1956. március 12—13-i ülésén, az ott elhangzott sok fontos kritikai észrevételt nem méltatván figyelmére, változatlanul kitartott szektás nézetei mellett. Minden hiba felelősségét Nagy Imrre hárítván megátolta a javítási törekvések érvényesülését. Ilyen körülmények között — az események kényszerítő hatására — Rákosinak a májusi budapesti nagyaktíván elmondott, nem belső meggyőződéséből fakadó szavai senkit sem győztek meg javítási szándékairól. Egyébként ezek messze elmaradtak a PB áprilisi ülésén kifejtett, helyes felismerésekre épült állásfoglalásoktól. Az események igazolták Rákosi alkalmatlanságát a jobboldali erők előterbe nyomulásának — ekkor már valóban időszerű — megakadályozására. A pártvezetésnek a hibák kijavítását halogató álláspontja éppenséggel a magyarországi szocialista építés ellenségeinek malmára hajtotta a vizet. A kötetben is felsorolt, a szakirodalomból már ismert tények szerint a külső ellenség sem maradt tétlen.

1956 tavaszán — nyarán különféle értekezleteken, pártaktívákon, taggyűléseken egyértelműen kifejezésre jutott a párttagság, de a rendszer támogatására kész pártönkvülieknek az elégedetlensége is Rákosiék vezetésével. Mindez segítette Nagy Imre frakciójának immár nyílt színre lépését és azt, hogy tagjai csak a hibákról szólnak (pl. a Petőfi-kör ülésein és egyébütt is).

Ilyen előzmények kényszerítő hatására ült össze az MDP 1956. júliusi ülése, ame-

lyen Gerő referátumában elítélte ugyan az 1955 márciusában, elsősorban Rákosi hatására bekövetkezett szektás fordulatot, ám változatlanul kitartott a jobboldali jelenségeket és Nagy Imre téves nézeteit somlósan elítélő 1955 márciusi határozatban foglaltak mellett. Ugyanakkor meghirdette a kétfrontos harcot, de szavai — noha Rákosi, mint ismert, ekkor valójában nem önként lemondott főtitkári és minden egyéb tisztségéről — csupán az új irányvonal kidolgozásához nyitották meg az utat. A párttagság egyetértett az új útra téréssel, és nem sokára elkezdődött a végrehajtás is. Ennek állta útját az ellenforradalom.

Az MSZMP-re várt a megújulás valóra váltása. Ez nem az ellenforradalomnak, hanem éppen leverésének köszönhető. Az MSZMP az 1953. júniusi határozatok, majd az 1956 nyarán hozott döntések alapján látott hozzá a mozgalom megújításához,

a szocializmus magyarországi felépítésének útján a továbbhaladáshoz. 1953 új szakaszát az adott viszonyokhoz való kényszerű alkalmazkodás, 1956 után a pártvezetés tetteit a marxizmus—leninizmus alkotó, önálló, a hazai adottságokra figyelő, de a többi szocialista ország tapasztalatainak hasznosítására is törekvő, a nemzetközi helyzet alakulásából adódó kilátásokat figyelembe vevő politika jellemezte, amelyben a türelem, a meggyőzés, az „együtt a tömegekkel” elve uralkodott. Fokozatosan ment és csakis így mehetett végbe a megújulás — zárja le Szabó Bálint az 1948 óta megtett utat bemutató elemzését a mindenképpen tanulságos, az olvasó számára sok új tényt, összefüggést feltáró kötetében. (*Kossuth Kiadó, 1986. 433.*)

Mérei Gyula

Angelusz Erzsébet:

Filozófia, antropológia, nevelés

A magyar nevelés megújulásának egyik feltétele, hogy elmélete egyidejűleg nyugodjon részletesebben kidolgozott filozófiai alapokon, és — ezáltal is — frissebben, rugalmasabban, gazdagabban tükrözze a társadalom, azon belül a nevelésügy változó gyakorlatát. E folyamat részben az alap kutatás, az (újra)konceptualizálás dolga. Sajnos, ilyen tevékenységgel akkor is a szükségesnél kevesebbet foglalkoztak, amikor ennek országos központja, az MTA Pedagógiai Kutatócsoportja még fennállt.

E kisszámú kutató közé tartozott Angelusz Erzsébet is, aki főként ott végzett nevelésfilozófiai vizsgálódásait foglalta össze ebben az esszéisztikus gondolatfűzében, problémaleltárban. Azt veti föl, miként tudná a neveléstudomány részben szintetizálni, részben újrafogalmazni a maga nagy problémáit, ha őket antropológiai nézőpontból tekintené át. A szerző az antropológiának közvetítő szerepet szán a problémalátás szaktudományos és filozófiai szintje között, mivel az antropológia maga is kettős jellegű. Mint szaktudomány — a kulturális szabályozás meghatározó szerepéről vallott felfogást jelent, mint ideológiai-filozófiai kategória — az emberi lényeggel kapcsolatos vizsgálódási irány vagy tematika. Ezen belül is elsősorban az ember természeti és társadalmi (szellemi) oldalának viszonyára, illetve az egyén és

társadalom kapcsolatára vonatkozó fejtegetéseket tekinthetjük antropológiának. Bármely társadalmi kérdést újravizsgálva, átfogalmazva a szaktudományos értelemben vett antropológia látásmódjával — így a szerző — az adott kérdésben integráció jön létre a szaktudományos és filozófiai megközelítés között. Ennek oka: „a (kulturális) szabályozásból való kiindulás közbülső helyet foglal el egy társadalom emberi és makrotársadalmi szférája között. A szabályozás mindig az egyéni létezésre irányul, s a szabályozók — a tudati, nyelvi, szociális, tevékenységbeli természetűek egyaránt — mindig a nemzeti tapasztalat egy meghatározott köréből építkeznek” (29. l.).

A kötet így maga is egy felismerés terméke: az emberre vonatkozó ismereteket ma csak interdiszciplinárisan lehet tudásrendszerre szervezni. Erre vállalkozik az antropológia, amely ma még csak tematika, illetve vizsgálódási irány, de holnapra már esetleg teljes értékű tudomány. A szerző, úgy tűnik, a fent vázolt szaktudományos antropológiai értelmezést már tudománynak tartja, kultúraelméletnek. Ez képes arra, hogy megtermékenyítse a nevelés hagyományos fogalmát, amely vázlatosan így rekapitulálható: tudatos, szándékolt, megtervezett és szervezett (intézményes keretekben folyó) tevékenység, mely — ismeretközvetítéssel, képességek

és készségek kifejlesztésével — fölkészít a társadalomban való helytállásra. E tevékenységnek kettős arca van: a társadalmiság kiteljesítése az egyénben (a szocializáció) és a személyiség kifejlesztése (az individualizáció). Angelusz Erzsébet nem mondja ki, de érzékelteti, hogy a széles értelemben vett — közművelődés központú — nevelő tevékenység tudománya maga is az antropológiai kultúraelmélet egyik ága, hiszen a nevelés sem más mint kultúrateremtő és -áthagyományozó mechanizmus. Ez a nembeli lényeg (az emberiség által felhalmozott tudást) a szabályozó normák megismertetésével, elfogadtatásával együtt adja tovább az új nemzedékeknek, illetve teszi képessé a már kialakult személyiséget, hogy a szervezett nevelés igénybevételével önkorrekciónak hajtsa végre.

A Filozófia, antropológia, nevelés azon művek sorába illeszkedik, melyek a neveléstudományt igyekeznek megtisztítani a dogmatizmustól, a spekulatív jellegtől, megtartva egy felfrissült, új válaszokra is képes marxista nevelésfilozófia szellemi hatókörében. Egy vékony kötet nem helyettesíthet egy vaskos antropológiai monográfiát, de problémáit fölvezölhatja. A szerző erre az első fogalmazásra vállalkozott. Az antropológiai problematika időszerte (30—48. l.), a természeti és társadalmi erők kölcsönhatása és az antropológia (49—72. l.), a faji reprodukció témaköre (73—89. l.), valamint a nevelés szubjektuma és az antropológia (90—102. l.) című fejezetekben mintegy harminc nevelési problémát érint, fölvezölve — kifejtve az antropológiai-kultúraelméleti értelmezés adta előnyöket. Angelusz Erzsébet problémaérzékeny, széleskörűen tájékozott kutató, aki gyakran finom és eredeti követ-

keztetésekig jut el. Így általában a terminológiákban, a logikai osztályozás terén, de számos tartalmi kérdésben is. Például a TTF „Janus-arcúságát” illetően (32. l.), a köznevelés ökonomista és racionalista egyoldalúságaival kapcsolatban (38—39. l.), az antropológiai megközelítés korlátaira (62. l.), az egyéniség kialakulása történeti-társadalmi helyzeteinek mélyebb elemzésére (82—85. l.) és a konfliktusnélküliség szemléletére (87. s a köv. l.-ok) vonatkozóan.

A könyvnek vannak gyengébben sikerült fejezetei, ahol érezhető a másodlagosság, egyes helyeken a felszínesség is. Több esetben a hivatkozások nem a hivatkozott szerzők legkérlelőbb munkáiból valók. Kérdésesnek tűnik a túl gyakori folyóirat-idézés jogosultsága is, habár ezt részben azzal magyarázhatjuk, hogy bizonyos szakkérdésekben a magyar filozófia és a társadalomtudományok nem jutottak még el az álláspontok módszeres és részletes — könyvekbe foglalt — kidolgozásáig. A Filozófia, antropológia, nevelés így némileg egyenetlenre sikerült, gyengéi azonban a téma újszerűségéből adódó bizonytalansággal, a háttértudományok hazai fejletlenségével is összefüggenek. Önmagában vett értékeit nem, hatását azonban hátrányosan befolyásolja, hogy a kézirat kiadása öt évet késett. E késés folytán a kötet a köznevelés megújítási szakaszának egyik előkészítő kordokumentuma lett, egy gondolkodó, töprengő, utakat kereső szakember rokonszenves szellemi tükre. Ez nem kevés, de kevesebb, mint ha időben megjelenve, ugyanennek a folyamatnak propagátora lehetett volna. (*Akadémiai Kiadó, 1984. 103.*)

Kronstein Gábor

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó és Nyomda főigazgatója

Műszaki szerkesztő: Sándor István

A kézirat a nyomdába érkezett: 1986. november 18. — Terjedelem: 7,70 (A/5 iv)
87.16154 Akadémiai Kiadó és Nyomda, Budapest. — Felelős vezető: Hazai György

MAGYAR Tudomány

A TARTALOMBÓL:

Bérarányaink a nemzetközi összehasonlítás tükrében

*

Szimmetria és gazdaságosság

*

Az evolúció a hátsólépcsőn...?

*

Változások a kutatás-fejlesztésben a 80-as években

*

Az alapkutatás és az ipar kapcsolatai —
ahogy Angliában látják

2

1987

MAGYAR Tudomány

A Magyar Tudományos Akadémia Értesítője
XCIV. kötet — Új folyam XXXII. kötet 2. szám
1987. február

✱

FŐSZERKESZTŐ

Straub F. Brunó

✱

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

Beck Mihály, Berényi Dénes, Eörsi Gyula, Ferge Zsuzsa, Herman József,
Jermy Tibor, Martos Ferenc, Nyers Rezső, Ránki György, Stefanovits Pál,
Vámos Tibor, Vizi E. Szilveszter

✱

SZERKESZTŐK

Alpár László, Csató Éva, Kárteszi Mihály,
Rejtő István, Szentgyörgyi Zsuzsa

A SZÁM SZERZŐI:

ANCSEL ÉVA, az MTA lev. tagja, egy. tanár (ELTE); BALÁZS KATALIN tud. munkatárs (MTA Szociológiai Kutatóintézete); BLACS PÉTER, a kémiai tudomány doktora, főigazgató (Központi Élelmiszeripari Kutatóintézet); FALUSNÉ SZIKRA KATALIN, az MTA r. tagja, egy. tanár (Marx Károly Közgazdaságtudományi Egyetem); FEJES TÓTH LÁSZLÓ, az MTA r. tagja, tud. tanácsadó (MTA Matematikai Kutatóintézete); GÉCZY BARNABÁS, a föld- és ásványtani tudomány doktora, egy. tanár (ELTE); MÉREI GYULA, az MTA r. tagja; OTTLIK PÉTER irodavezető (Energiagazdálkodási Intézet); SCHÜTZ ISTVÁN egy. előadó (ELTE); J. ÚJVÁRY ZSUZSANNA tud. munkatárs (MTA Történettudományi Intézete).

SZERKESZTŐSÉG

1051 Budapest, Münnich Ferenc u. 7. Tel.: 179—524

Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR) 1900 Budapest V., József nádor tér 1., közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215-96 162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizethető és példányonként megvásárolható az *Akadémiai Kiadónál* (1363 Pf. 24; Budapest, V., Alkotmány utca 21., tel.: 111-010) és az *Akadémiai Kiadó Stúdium* (1052 Budapest, Gerlóczy u. 7., tel.: 188-633) és *Magister* (1052 Budapest, Városház utca 1., tel.: 382-440) könyvesboltjaiban. Külföldön terjeszti a KULTURA Külkereskedelmi Vállalat, II-1389 Budapest, Pf. 149.

BÉRARÁNYAINK A NEMZETKÖZI ÖSSZEHAISONLÍTÁS
TÜKRÉBEN*

A bérarányok helyességének a megítéléséhez nincs egzakt, objektív mércénk. Elsősorban a gyakorlati következmények, tapasztalatok azok, amelyek eligazíthatnak. A probléma azonban égető. Elosztani természetesen csak azt lehet, ami van, de hogy mennyi van, és főleg hogy mennyi lesz, ez — sok egyéb mellett — a bérpolitikán, a bérarányokon is múlik.

A bérarányok helyességének a megítéléséhez nincsen egzakt, objektív mércénk. Az egyes dolgozók, dolgozó csoportok hozzájárulása a létrehozott értékhez — egészen kivételes esetektől eltekintve — nem mérhető, következőképp bérük sem vethető össze vele. Elsősorban a gyakorlati következmények, a pozitív és negatív tapasztalatok azok, amik eligazíthatnak. A hazai tapasztalatokon kívül, a nemzetközi tapasztalatok megismerése is hasznos lehet.

Széles körben ismert, hogy a bérek *színvonalának* a nemzetközi összehasonlítása súlyos nehézségekbe ütközik. Az egyes országokon belüli *bérarányok* összehasonlítása sokkal egyszerűbbnek tűnik. Valójában azonban ennek a nehézségeit is a végtelenségig lehetne sorolni: az adatok rendkívül hiányosan állnak rendelkezésre, a képzettségi szintek, a foglalkozások, a munkakörök nomenklatúrája, az egyes kategóriák tartalma országonként eltérő, nagyon különböző a béreket terhelő adók mértéke, általában nincs mód a bérnek és a keresetnek, az alpbérnek és a különböző mozgóbérrel, jutalmakkal, prémiumokkal növelt bérnek a megkülönböztetésére stb. Mindezek következtében a bérarányok szisztematikus, tételes, országok közötti összehasonlítására nincs lehetőségünk. Csupán a tendenciák, a jellegzetes eltérések felvázolására törekedhetünk, a közölt szám adatok csak ezeket érzékeltetik, nem többet.

A bérarányoknak számtalan dimenziója létezik. Ezek közül csupán a képzettséghez kapcsolódó bérkülönbségekkel, a munka fizikai nehézsége, a vezetési hierarchiában elfoglalt hely és a kor szerinti bérkülönbségek kérdéseivel foglalkozom. Vizsgálódásaim csak a fő állásból, illetve fő tevékenységből származó bérekre és keresetekre terjednek ki. A máshonnan származó külön jövedelmeket, mellékkereseteket figyelmen kívül hagyom. Erre nemcsak a szükséges statisztikai adatok hiánya kényszerít, elvileg is így látszik helyesnek. Valamely munka társadalmi státusát, társadalmi megbecsültségét ugyanis az abból származó kereset, a máshonnan származó külön jövedelmek nélkül fejezi ki.

* Az MTA 1986. december 3-i felolvasó ülésén elhangzott előadás némileg kibővített változata. Az anyaggyűjtés munkájában *Szeben Évától* és *Tóthné Sikora Gizellától* kaptam értékes segítséget.

Hazánkban a bérskála egésze sokkal szűkebb, összenyomottabb, mint a legtöbb tőkés országban. A bérből és fizetésből élők szélső deciliseinek, a legmagasabb és a legalacsonyabb keresetű 10% átlagkeresetének a hányadosa nálunk az 1980-as évek elején 3,6,¹ ha a progresszív nyugdíjjárulékot leszámítjuk, 3,2 volt. Ezzel szemben a fejlett és közepesen fejlett tőkés országok nettó (adózás utáni) kereseteinek differenciáltsága, szintén decilisekben számolva, kb. 4,5, tehát lényegesen nagyobb. Természetesen az egyes tőkés és az egyes szocialista országok között is igen nagyok a különbségek ezen a téren. A közepesen fejlett tőkés országokban nagyobbak a bérdifferenciák, mint a magasan fejlettekben. Hazánk az európai szocialista országok között közbülső helyet foglal el ebből a szempontból, bár a szükséges adatok hézagossága miatt ezt nagyon nehéz pontosan megállapítani.

A fizikai munkások közötti bérarányok

A bérkülönbségek azonban nem minden viszonylatban kisebbek nálunk, mint a tőkés országokban, a fizikai munkások körében egyenesen nagyobbak.

A fizikai dolgozók keresetének szóródása hat ország iparában²

Ország	Variációs koefficiens	Gini koefficiens	A felső decilis keresete az alsó decilis %-ában
Belgium (1978)	0,25		
Dánia (1978)	0,21		
Franciaország (1978)	0,27	0,15	2,11
NSZK (1978)	0,27	0,15	2,26
Magyarország (1980)	0,35	0,19	2,62
Lengyelország (1980)	0,40	0,22	3,10

Hét nyugat-európai ország (Ausztria, Belgium, Franciaország, Hollandia, NSZK, Olaszország, Spanyolország) iparában és építőiparában az 1970-es években, a betanított munkások keresete 10–15%-kal, a szakmunkásoké pedig 20–40%-kal haladta meg a segédmunkásokét. Ezzel szemben hazánkban 15–20%-kal volt magasabb a betanított és csaknem 50%-kal a szakmunkások bére a segédmunkásokénál.³ De a fizikai munkások egyes kategóriáin belül is nagyobbak nálunk a kereseti különbségek. Az empirikus vizsgálatok ugyanazon üzemben belül kétszeres, sőt háromszoros különbségekre is

¹ 1985-ben 3,75.

² DOMINQUE REDOR: Differentiation des rémunérations et incitation au travail: une comparaison internationale. International Workshop on wage and payment systems and their socio-economic environment, Siófok, 1986. szeptember 12–17. 5. l.

³ E. VLASZENKO: Le point sur la dispersion des salaires dans les pays du Marché Commun. Économie et Statistique. 1977/10 és Gyulavári A. Közgazdasági Szemle, 1981/3.

bukkantak azonos foglalkozású és szakképzettségű munkások között,⁴ ami nyugaton ismeretlen. Ezek a nagy kereseti különbségek a fizikai dolgozók között⁵ jórészt a munkaerőhiánnyal függnék össze. Egyrészt azzal, hogy a termelés szűk keresztmetszeteinek a tágitásában kulcsszerepet betöltő, szűkösön rendelkezésre álló munkaerőt teljesítményéhez viszonyítva messze túl kell fizetni, másrészt azzal, hogy ugyancsak a munkaerőhiány miatt, a magyar vállalatok a rendkívül gyenge, alacsony teljesítményű munkaerő foglalkoztatásáról sem mondhatnak le. Ennek következtében a munkateljesítmények nálunk jóval nagyobb mértékben szóródnak, mint az iparilag fejlett tőkés országokban. Végül szerepet játszik benne az is, hogy nálunk a munkások nagyobb része dolgozik teljesítménybérben, mint nyugaton.

A fizikai és a nem fizikai dolgozók közötti bérarányok

Míg a fizikai munkások közötti kereseti különbségek nagyobbak nálunk mint a tőkés országokban, a fizikai munkások és a szellemi munkát végzők között lényegesen kisebbek. Ez nemcsak hazánkra érvényes, ez a szocialista országok közös sajátossága. Az Osztrák Nemzetközi Gazdaságkutató Intézet az 1970-es évek közepén összehasonlította hat szocialista országot, Bulgária, Csehszlovákia, Lengyelország, Magyarország, Románia és a Szovjetunió ilyen adatait Ausztria megfelelő adataival.⁶ Ez ahhoz az eredményhez vezetett, hogy míg Ausztriában kb. 60%-kal haladta meg a nem fizikai dolgozók (az alkalmazottak) átlagos nettó keresete a fizikai munkások átlagos nettó keresetét, a felsorolt hat szocialista országban ez a különbség csak 20% körül mozgott. Egy újabb francia vizsgálat Belgium, Dánia, Franciaország és az NSZK adatait hasonlította össze Magyarországgal, Lengyelországgal és az NDK 1980. évi ilyen adataival. E szerint míg a felsorolt tőkés országokban a nem fizikai dolgozók keresete átlagosan 30–70%-kal haladta meg a fizikaiakét, a szocialista országokban csak 5–13%-kal.

A nem fizikai és a fizikai dolgozók keresetének viszonya hét országban

Belgium (1978)	1,49
Dánia (1978)	1,30
Franciaország (1978)	1,70
NSZK (1978)	1,38
Magyarország (1980)	1,13
Lengyelország (1980)	1,05
NDK (1980)	1,05

Forrás: D. Redor: i. m. 8. l.

⁴ KÖVÁRI—SZIRÁCSKY: Mitől függ a pénz? Szocialista Vállalat tanulmány, 1982. FAZEKAS—KALÁZS—KÖLLÖ—POLGÁR—RÉVÉSZ—SZIRÁCSKY: Kereseti és bérviszonyaink. MTA Közgazdaság tudományi Intézet Közleményei 28. 1983. 41—42. l.

⁵ Ezek a kereseti különbségek nem a tarifális alapbér, hanem sokkal inkább a különböző bérpótlékok, mozgóbér stb. különbségeiből fakadnak.

⁶ B. ASKANAS, H. ASKANAS, F. LEVCIK: Entwicklung und Niveau der Löhne in der RWG Ländern. Különlenyomat az Osztrák Nemzetközi Gazdaságkutató Intézet havi jelentéseinek 1976/1. számából.

A magasan fejlett tőkés országokban a diplomás műszakiak (mérnökök) keresete két-háromszorosa a szakmunkásokénak és kb. másfélszerese a technikusokénak és a művezetőkénak.⁷ Hazánkban 1979-ben a mérnökök (a vezető állásúakat is beleértve) 21%-kal kerestek többet a szakmunkásoknál, a nem vezető beosztásúak pedig 10%-kal.⁸ Hasonló a bérpozíciója a vállalati szférában foglalkoztatott többi magasan képzett szakembernek, közgazdásznak, jogásznak stb. is. A magasan kvalifikált szakemberek helyzete a többi szocialista országban sem jobb mint nálunk.

A felsorolt adatok természetesen csak nagyon hozzávetőlegesen hasonlíthatók össze egymással. Különösen zavaró, hogy nincs elég információnk az adóztatás módosító hatásáról. Ugyanakkor viszont érdemes megjegyezni, hogy a magasan kvalifikált szakemberek a tőkés országokban — a statisztikai adatok tanúsága szerint — kevesebbet vannak munka nélkül, mint az alacsonyabban képzettek. Következésképp a valóságos kereseti-jövedelmi különbség köztük és a fizikai dolgozók között gyakran nagyobb, mint ahogy az a kereseti adatokból tűnik. Továbbá egy gazdaságilag magas fejlettségű, magas életszínvonalú országban egy százaléknyi keresetkülönbség természetesen sokkal nagyobb abszolút vásárlóerő különbséget, tehát sokkal nagyobb valóságos életszínvonal különbséget jelent, mint egy alacsonyabb fejlettségűben. Végül a magasan képzett szellemi foglalkozásúak, orvosok, mérnökök, jogászok, közgazdászok stb. jelentős része a tőkés országokban szabadfoglalkozásúként tevékenykedik. A szabadfoglalkozásúak jövedelme pedig — nagy szórádás közepette, de — általában jelentősen meghaladja az alkalmazotti viszonyban dolgozókéét.

A szellemi munkát végzők közötti bérarányok

Úgy tűnik, hogy hazánkban és más szocialista országokban is, a szellemi munkát végzők körén belül is kisebbek a kereseti különbségek, mint nyugaton. Kisebb a magasabb és alacsonyabb képzettséget igénylő szellemi munkát végzők, valamint a szellemi rutinmunkát és a kreatív, innovatív szellemi tevékenységet végzők bére közötti különbség.

A különösebb szaktudással nem rendelkező irodai alkalmazottak keresete sok tőkés országban sem éri el a szakmunkásokét.⁹ A magasan képzett szakemberek azonban jóval többet keresnek az alacsonyabb képzettségűeknél. Franciaországban 1979-ben a mérnökök több mint kétszer annyit kerestek, mint a technikusok. Az NSZK-ban az 1970-es években a diplomás mérnökök (ez a mi egyetemét végzett mérnökünknek felel meg) kb. 30%-kal, a doktorált

⁷ Az 1970-es évek közepén Franciaországban a diplomás mérnökök keresete 3,12-szeresét tette ki a szakmunkásokénak és kétszeresét a művezetőkénak. (Les salaires dans l'industrie, le commerce et les services in 1975. Les collections de l'INSEE, No 82. 1980. febr., adatai alapján számítva.) Az NSZK-ban, ahol a legtöbb európai tőkés országnál kisebbek az ilyen bérkülönbségek, az 1970-es évek közepén a diplomás mérnökök keresete 2,28-szeresét tette ki a szakmunkásokénak. Az USA feldolgozóiparában a mérnökök a szakmunkáskereset kb. kétszereséhez jutottak ugyanekkor. (ÁBMH Munkaügyi Információs Központ, Munkaügyi Elemzések 7.)

⁸ ÁBMH Munkaügyi Információs Központ: A műszaki munkakörben foglalkoztatott vállalati dolgozók létszám és kereseti arányai. 1980—83. Munkaügyi Elemzések 7. 1985-ben a mérnökök és a szakmunkások bére közti különbség 18% volt.

⁹ GRÄTZ, FRANK: Wer verdienen was? Einkommen, Löhne und Gehälter von A—Z. Lexika Verlag, 1976.

mérnök pedig több mint 60%-kal keresett többet a graduált mérnöknél, ami a mi főiskolát végzett üzemmérnökünknek felel meg.¹⁰ Még nagyobbak a betöltött munkakör, a munkafeladat jellegétől függő kereseti különbségek a nem vezető beosztásúak között. Az USA-ban, pl. a gyorsan fejlődő iparágakban, a fejlesztő, szerkesztő mérnökök az átlagos mérnökkereset kétszeresét, háromszorosát is elérik.

A vezető állásúak viszonylagos keresete is alacsonynak mutatkozik hazánkban a nemzetközi összehasonlítás tükrében. A felső szintű vállalati vezetők (igazgatók, főmérnökök stb.) havi keresete 1983-ban 2,4-szerese volt az összes fizikai dolgozónak és nem egészen kétszerese a nem fizikaiakénak.¹¹ A tőkés országokban a csúcsvezetők bérét nem hozzák nyilvánosságra, de e nélkül számítva is öt európai fejlett tőkés ország feldolgozó iparában 1980-ban a vezetői keresetek a fizikai dolgozókéhoz viszonyítva a háromszoros és a 9,9-szeres között helyezkedtek el. Az USA-ban a nagy társaságok felső vezetőinek fizetése — egyes felmérések szerint — mintegy tízszerese az átlagos munkáskeresetnek,¹² de ötvenszeres különbség is előfordul. A vezetés egymást követő szintjei között — pl. az osztály- és a főosztály-vezető keresete között — nem ritka a két-háromszoros különbség.

Közismerten rendkívül alacsony hazánkban a pályakezdő diplomások keresete, a hasonló korú szakmunkások keresetének 80–85%-a. 30 éves koráig egy diplomás szakember összesen kb. 60%-át keresi meg annak a keresettömegnek, amihez egy ugyanilyen korú szakmunkás addigi élete folyamán jutott.¹³ Franciaországban az 1970-es évek közepén a 25 évesnél fiatalabb mérnökök havi keresete 186%-át tette ki az azonos korú szakmunkások keresetének.¹⁴ Az NSZK-ban 1976-ban, ha az ipari munkások átlagos havi bruttó bérét 100%-nak tekintjük, a kezdő graduált mérnöké 151%-ot, a kezdő diplomás mérnöké pedig 176%-ot tett ki.¹⁵ Ha azonban a fiatal diplomások keresetét nem a fizikai dolgozókéhoz, hanem az idősebb diplomásokéhoz hasonlítjuk, akkor már más a kép, akkor nem ilyen kirívó a helyzetünk. A 30 évesnél fiatalabb mérnökök keresete hazánkban kb. felét teszi ki az 50 évesnél idősebbekének. Az ehhez közelálló kereseti arány az iparilag magasan fejlett országokban sem ritka. Az USA-ban a karrierje csúcsán levő mérnök kb. 80%-kal keres többet, mint kezdő korában. Az NSZK-ban 1973-ban minden tizedik mérnök 57 éves korára kezdő fizetése 360%-át érte el, de a legrosszabbul kereső ilyen korú mérnökök is 50%-kal többet kerestek a kezdő fizetésnél.¹⁶ Végeredményben a nemzetközi kitekintés arra utal, hogy a fiatal

¹⁰ Ebben a tekintetben persze nagy a különbség az országok között. Angliában és az NSZK-ban pl. jelentős átfedés van a fizikai és a nem fizikai dolgozók bércategóriái között, és így a szakképzett vagy betanított munkások egy része többet keres a beosztott irodai alkalmazottaknál. Nincs ugyanakkor ilyen átfedés sem Franciaországban, sem Olaszországban (Sanders C. and Marsden DW (1981) Pay inequalities in the European Community. Butterworths). Ez utóbbi két országban az irodisták többet keresnek, mint a szakmunkások, a vállalatok bérstruktúráját a két egymást átlapoló bérstruktúra helyett egyetlen folyamatos bérhierarchia jellemzi.

¹¹ 1985-ben 2,63-szorosa. ÁBMH Munkaügyi Információs Központ adata.

¹² I. V. BUSMARIN: Zarabotnaja plata i kvalifikacija truda v hozjajsztve SZSA. SZSA 1984. 3. szám.

¹³ Diplomás fiatalok a társadalomban. KSH, 1984. 7. l.

¹⁴ Diplomás fiatalok kereseti, foglalkozási jellemzői és anyagi viszonyai. KSH, 1983.

¹⁵ WDI Nachrichte, 1977. 38. számának adatai alapján számítva.

¹⁶ F. GRÄTZ: i. m.

diplomások rendkívül alacsony keresete hazánkban nem egyszerűen ifjúsági probléma, nem egyszerűen a pályakezdés problémája, hanem az értelmiségi munka általános értékelésének a kérdésköréhez tartozik, amit a lakáshoz jutás megoldatlan problémái az ifjúság körében különösen súlyossá tesznek.

A nem anyagi (a költségvetési) szféra bérei

Mint ismeretes a dolgozók egyre nagyobb — a gazdaságilag legfejlettebb országokban túlnyomó részét — a nem anyagi szféra foglalkoztatja. A nem anyagi ágazatok, az egészségügy, az oktatás, a kultúra, a közigazgatás stb. az értelmiségi munka hagyományos területei. Hazánkban — az 1980-as népszámlálás adatai szerint — az értelmiség 57%-a itt tevékenykedett. Míg az anyagi ágazatokban 22,3%, a nem anyagi ágazatokban 62,8% volt a szellemi foglalkozásúak aránya. Ugyanakkor a nem anyagi ágazatok bérszínvonala csak 97,8%-át teszi ki az iparénak (1984)-ben. A népgazdaság nem anyagi ágazataiban foglalkoztatott diplomások keresete lényegesen alacsonyabb az anyagi ágazatokban foglalkoztatottakénál. Ez nem csak hazánk, és még csak nem is a szocialista országok sajátossága. A tőkés országokban is ez a helyzet a nem anyagi ágazatok jelentős részében, a költségvetési vagy közületi szektorban. A mérnökök, jogászok, közgazdászok fizetése jóval alacsonyabb a közhivatalokban, mint az iparban vagy a kereskedelemben. Franciaországban a közhivatalok vezető és középkáderei átlagosan 67—83%-át keresik annak, mint a magánszektor azonos képzettségű dolgozói.¹⁷ Ezt a különbséget azonban általában kiegyenlíti a közületi szektorban betöltött állások nagyobb biztonsága — az elbocsátással szembeni védettség — és a különböző egyéb kedvezmények, magasabb nyugdíj, magasabb családi pótlék stb. Nálunk ilyenfajta kompenzáció nincs. A kisebb keresetet legfeljebb az esetenként kedvezőbb munkafeltételek ellensúlyozzák. Ugyanakkor a költségvetési szférán belül is jelentősek hazánkban a bérkülönbségek. Az államigazgatás központi szerveinél lényegesen magasabbak a keresetek, mint a költségvetési szféra más területein, vagy akár az iparban. Míg az egészségügyben, a szociális ellátásban és a kulturális szférában az átlagbér 1980-ban a népgazdasági átlag 96%-át tette ki, a közösségi, közigazgatási és egyéb szolgáltatásban 119,4%-át.¹⁸ Különösen rosszul fizetettek nálunk a pedagógusok és a kulturális szolgálat dolgozói, a könyvtárosok, népművelők stb.

A Nemzetközi Munkaügyi Szervezet (ILO) az 1970-es évek végén szinte egyedülállóan széles körű, a világ öt földrészére kiterjedő felmérést végzett a pedagógusok díjazásáról.¹⁹ Kiderül belőle, hogy a pedagógusok relatív bérhelyzete hazánkban — és más szocialista országokban is — lényegesen kedvezőtlenebb, mint a világ más országaiban.

A fejlődő országokban a pedagógusok viszonylagos keresete — mint az értelmiségé általában — igen magas. A középiskolai tanárok maximális keresete nemritkán a feldolgozóipari átlagkereset 4—5-szörösét is meghaladja. A gazdaságilag magasan fejlett tőkés országokban lényegesen kisebb ez az arány. A kezdő tanítók keresete az adatfelvétel időpontjában (ez az 1970-es évek közepe volt) általában alacsonyabb volt a feldolgozóipari átlagkeresetnél (bele-

¹⁷ Les revenus des français. Troisième rapport . . .

¹⁸ Foglalkoztatás és kereseti arányok, KSH, 1980.

¹⁹ BIT: La rémunération des enseignants. Genf, 1978.

értve a feldolgozóipari szellemi dolgozókat, ezen belül a diplomások keresetét is), de a kezdő középiskolai tanárok esetében ez kivételszámba ment, csak egészen ritkán fordult elő. Ilyen kivétel Olaszország, ahol a tanítók kezdő fizetése a feldolgozóipari átlagkereset 58,2%-át, a kezdő középiskolai tanároké pedig 72,6%-át tette ki. Kiemelkedően magas a pedagógusok relatív bére a fejlett tőkés országok közül Belgiumban, Hollandiában és Svájcban. Svájcban a tanítók kezdő fizetése a feldolgozóipari átlagkereset 127,5%-át, a kezdő középiskolai tanároké pedig 213,7%-át tette ki. A legmagasabb fizetési kategóriába tartozó középiskolai tanárok a feldolgozóipari átlagkereset több mint háromszorosát (307,3%-át) érthették el. Hollandiában a kezdő tanítói fizetés az ipari átlagkereset 102%-ának, a kezdő tanári fizetés 160,7%-ának felelt meg, a legmagasabb tanári fizetés a feldolgozóipari átlagkereset 286,4%-áig terjedt. Az USA-ra vonatkozóan nem a kezdő fizetéseket, hanem csak a tanítók és a középiskolai tanárok együttes átlagfizetését tartalmazza a BIT felmérése, ez a feldolgozóipari átlagkereset 131,5%-át tette ki.²⁰

A szocialista országok közül — úgy tűnik — az NDK-ban a legkedvezőbb a pedagógusok relatív bérhelyzete. A BIT adatfelvételének időpontjában a kezdő tanítók 81,1%-át, a kezdő középiskolai tanárok pedig 89,3%-át kapták a feldolgozóipari átlagkeresetnek. A Szovjetunióban a tanítók és a középiskolai tanárok együttes átlagfizetése — a felmérés időpontjában — a feldolgozóipari átlagkereset 79%-át tette ki.²¹ Hazánkra vonatkozóan is csak a tanítókra és a tanároknak együttesen rendelkezünk adatokkal. A tanítók és tanárok átlagfizetése 1985. december 31-én 5571 Ft volt, az ipari átlagbér pedig ugyanabban az évben 5945 Ft, tehát a pedagógusok átlagfizetése az ipari átlagbér 93,7%-át tette ki, a kezdő (3 évnél rövidebb munkaviszonnyal rendelkező) pedagógusoké pedig 67%-át.

A Nemzetközi Munkaügyi Szervezet említett tanulmánya összegzi a pedagógusok nem kielégítő díjazásának legfontosabb tüneteit. Ezek a következők:

- a nem kielégítő utánpótlás — a szükséges létszám biztosításához pedagógusi képzettséggel nem rendelkező személyeket is pedagógusként kell alkalmazni;
- a pályát elhagyó pedagógusok jelentős száma;
- a pedagógusok jelentős része, jövedelme növelése céljából rendszeresen fő feladatától független különmunkákat vállal.

Félreértések elkerülése végett: ez nem rólunk szól. Ez nagyszámú ország tapasztalatainak az összegzése.

A *kutatóhelyi bérek* tekintetében — úgy tűnik — még rosszabb helyzet foglalkozunk el a nemzetközi porondon. Egy közelmúltban végzett lengyel vizsgálat eredménye szerint hat európai szocialista ország közül hazánkban a legkisebb a kutatóhelyeken fizetett bér a népgazdasági átlagbérhez viszonyítva.

²⁰ BIT 94. és 95. o.

²¹ BIT 94. és 95. o.

*A tudományos szférában dolgozók átlagbére a népgazdasági átlagbér %-ában
(Átlagbér a népgazdaság egészében = 100)*

Ország	Év				
	1970	1980	1981	1982	1983
Bulgária	111	108	111	111	111
Csehszlovákia	116	113	114	114	114
Lengyelország	122	107	100	88,8	93,6
Románia	110	108	110	108	107
Magyarország		95,8	95,7		
Szovjetunió	105	106	106	112	107

Forrás: Gospodarka planowa 1985/7—8. 424. l.

Az eddigiekben vázolt helyzet egy évtizedek óta végbemenő leértékelődési folyamat eredménye.

A leértékelődés folyamata

A képzettség szerinti bérkülönbségek, a magasan és az alacsonyan iskolázott munkaerő bérének különbsége történelmileg, világméretekben csökkenő tendenciájú. A gazdaságilag kevésbé fejlett országokban általában nagyobb, a magasan fejlett országokban kisebb. Ezt alapvetően az iskolai oktatás kiszélesedése, a képzett munkaerő szükségének a mérséklődése eredményezi. A képzettség szerinti bérkülönbségek csökkenésének a folyamata azonban hazánkban és a többi szocialista országban is sokkal gyorsabb, mint a tőkés államokban, ahol ezt a folyamatot időről időre erőteljes ellentendencia, a magasabban képzett munkaerő bérének a gyorsabb növekedése szakítja meg. Ez történt pl. az NSZK-ban vagy Nagy-Britanniában az 1970-es években. Franciaországban a második világháború óta olyan erősek voltak ezek az „ellenáramlatok”, hogy csupán az adminisztratív dolgozók bére csökkent a fizikai munkásokéhoz képest, a magasabb képzettségű szakembereké és a vezetőállásúaké nem.²²

De nemcsak a folyamat gyorsaságában van különbség. Az iparilag magasan fejlett tőkés országokban a második világháború óta legszembetűnőbben a fizikai dolgozók körében csökkentek a képzettség szerinti bérkülönbségek, a tanult és a kevésbé tanult munkások között. Ezt a segéd- és betanított munkásokkal szembeni szakmai követelmények növekedése eredményezte a gépesítés és az automatizálás következtében. A szellemi munkát végzők között több iparilag magasan fejlett országban még meg is nőttek a bérkülönbségek, a legmagasabban kvalifikált szakemberek bérhelyzete inkább javult.

Ezzel szemben hazánkban, és más szocialista országokban is, a második világháború óta elsősorban a fizikai dolgozók és a magasan képzett szellemi dolgozók közötti bérkülönbségek csökkentek. Az 1950-es években hat európai

²² Les revenus des français. Troisième rapport de synthèse. Document du Centre d'Étude des Revenus et des Coûts. No 58, 2e trimestre 1981. Paris, 260. l.

szocialista országban a mérnökök és a technikusok fizetése átlagosan még mintegy 50%-kal haladta meg a munkásokét, az 1970-es évek közepére azonban ez a különbség 20–30%-ra zsugorodott²³ és azóta is tovább csökkent.

Hazánkban a második világháború előtt — 1938-ban — a szakmunkások keresete másfélszerese volt a tanulatlan munkásokénak, a mérnökök és technikusok keresete pedig több mint kétszerese a szakmunkásokénak.²⁴ A szakmunkások és a betanított, valamint a segédmunkások bérének különbsége kevésbé csökkent az azóta eltelt fél évszázad alatt. A szakmunkások keresete még 1982-ben is 145,1%-át, a betanított munkásoké pedig 118,2%-át tette ki a segédmunkásokénak.²⁵ A magas képzettségű szakemberek relatív bérhelyezete azonban sokkal rosszabb lett.

Az 1946. évi pénzstabilizáció, a forint bevezetése után a szellemi és a fizikai dolgozók közötti béarány az 1938. évi 3 : 1-ről 1,5 : 1-re esett. 1949 és 1956 között rendkívül gyors további nivellálódás következett be, míg az ipari munkások nominál keresete 92%-kal, a műszaki alkalmazottaké (a mérnököké és technikusoké) csak 52%-kal nőtt. Az ellenforradalom leverését követő 1957. évi márciusi bérrendezés újabb nivellációs hullámot hozott. Az ipari munkások átlagosan 20,4%-os béremelkedésével szemben a műszaki alkalmazottak keresete csak 11,8%-kal emelkedett. A tendencia csak 10 év múlva, az új gazdaságirányítási rendszer bevezetése során változott meg, de csak nagyon rövid időre. Már 1969-ben kiütköztek a nyereségrészesedés felosztása körüli konfliktusok. A gazdaságirányítási reform 1972-ben kezdődött visszafogásával párhuzamosan pedig újra a nivellációs tendencia kerekedett felül. 1972-ben megjelent az a minisztertanácsai utasítás, mely a nem fizikai dolgozók bérének növelését csak a fizikai dolgozók bérnövekedése mértékéig engedélyezte. Ez az utasítás tulajdonképpen csak egyetlen évre vonatkozott, gyakorlatilag azonban az évtized végéig hatott. Egészen az 1970-es évek végéig számos iparágban hibának minősült, ha egy vállalatnál a szellemi dolgozók átlagos keresete a fizikaiakénál magasabb volt, vagy annál gyorsabban nőtt. Ez a „Kiváló Vállalat” cím odaítélésénél is hátránnyal járt. Így következett be az a nemzetközi viszonylatban kirívó eset, hogy az 1970-es évek folyamán hazánkban a beosztott (nem vezető munkakört betöltő) mérnökök és a fizikai dolgozók átlagkeresete között, nemcsak a %-os különbség csökkent, hanem az abszolút is.²⁶ Hasonlóképpen romlott a vezető állásban levők bérpozíciója is. A vállalati felső szintű vezetők átlagkeresete 1969-ben még 3,1-szerese volt a teljes munkaidőben foglalkoztatottak átlagkeresetének, de 1980-ban már csak 2,3-szerese.²⁷

Az 1980-as években, vagy inkább az utolsó 2–3 évben, kétségtelenül valami változás jelei mutatkoznak. A vállalati vezető állásúak és a közvetlen termelésirányítók bérpozíciója, relatív keresete javult. A mérnökök és munkások keresetének évtizedek óta tartó közeledése 1983 óta megállt. A vállalati

²³ B. ASKANAS—F. LEVICK: The dispersion of wages in the CME countries (including a comparison with Austria) 1983. Wien. Wiener Institut für internationale Wirtschaftsvergleiche.

²⁴ KOVÁCS JÁNOS: A munkaerő társadalmi újratermelés. Akadémiai Kiadó, 1980. 129. l.

²⁵ KSH: Foglalkoztatottság és kereseti arányok 1982, 1983, 1984. 15. l.

²⁶ 1971 és 1980 között 1362 Ft-ról 975 Ft-ra. Képzettség és kereset. 1971. II. kötet és Statisztikai Évkönyv 1971., valamint a Munkaügyi Minisztérium 1980. évi reprezentatív felmérése alapján számítva.

²⁷ SUTUS IMRE: A vállalati vezetők alaphér-besorolási rendszerének továbbfejlesztéséről. Közgazdasági Szemle, 1983/12.

tok egy részénél a magasan képzett szakemberek keresetét az átlagosnál jobban növelték. A változás azonban kismértékű, bizonytalan.

Fokozott mértékben érintette a leértékelődési folyamat a nem anyagi, pontosabban a költségvetési szférában dolgozókat. Keresetük növekedése hazánkban rendszeresen elmaradt az anyagi szférában dolgozókéétól, csak bizonyos késéssel és általában csökkent mértékben követte azt. A lemaradás fokozódó. Míg az anyagi ágazatokban foglalkoztatottak reálbére 28,5%-kal nőtt 1970 és 1985 között, a nem anyagi ágazatokban 18,6%-kal. Több évtizedre visszamenőleg megfigyelhető, hogy a vállalati szférában a bérek (a keresetek) növekedése — nominálisan — majd minden ötéves tervidőszakban meghaladta az előirányzatot, ezzel szemben a költségvetési szférában sokkal nagyobb „tervfegyelem”, „szigorúság” érvényesült. Itt általában csak a tervben eredetileg előirányzott nominális béremelkedés valósult meg, mégha az árak az előirányzottnál gyorsabban nőttek is.²⁸ Ezen a téren a legutóbbi időkben sincs változás. 1981 és 1985 között a vállalati szférában dolgozók nominális keresete 37%-kal, a költségvetési szervek dolgozóié 28%-kal nőtt. A költségvetési szféra dolgozói a vállalati szférában dolgozóknál lényegesen nagyobb mértékben viselik az ország gazdasági nehézségeinek a következményeit.

A közelmúltban *Benke István* megvizsgálta a Budapesti Műszaki Egyetemen az oktatói és kutatói reálbérek alakulását 1970 és 1983 között. Az eredmény: míg országosan az egy munkás, alkalmazotti keresőre eső reálbér 18%-kal nőtt a vizsgált 13 év alatt, a BME oktatói és kutatói 10%-kal csökkent.²⁹ Ezt a számítást — részben becsült adatok alapján — továbbvittük. Az 1970—85 közötti másfél évtized mérlege: a reálbér 18%-os növekedése országosan, 16,6%-os csökkenése a BME-en.

Hasonló számításokat végzett *Tóthné Sikora Gizella* a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen az 1980—85 közötti adatok alapján. E szerint míg országosan 4,5%-kal csökkent a reálbér az utóbbi öt év alatt, az NME oktatói és kutatói 13,2%-kal. Talán nem érdektelen, hogy ugyanakkor és ugyanitt a felsőfokú végzettséggel nem rendelkező, főleg adminisztratív dolgozók reálbére csak az országos átlag mértékében, illetve annál is valamivel kisebb mértékben csökkent.

A közszolgálati szféra és a vállalati szféra bérnövekedésének az aránya, a közszolgálati keresetek lemaradása, a tőkés országokban is visszatérő probléma. Enyhítésére többféle próbálkozás történt. Így pl. a közszolgálati béreknek a létfenntartási költségek, illetve a fogyasztói árszínvonal, ritkábban a vállalati szféra keresetemelkedése szerinti indexelése.

A magasan kvalifikált munka alacsony díjazásának a káros következményei, a kontraszelektációs hatás, a követelmények és a teljesítmények lesüllyedése stb. közismertek. Ezekkel ezért nem foglalkozom, inkább az okokat keresem.

A kedvezőtlen bérarányok okai

Melyek a magasan kvalifikált munka ilyen kedvezőtlen díjazásának, nagyfokú leértékelődésének a fő okai hazánkban? Ezek az okok részben gazdaságiak, részben politikai-ideológiai természetűek.

²⁸ SZEBEN ÉVA: Gondolatok a bérpolitika továbbfejlesztéséről. *Gazdaság*, 1982/4.

²⁹ BENKE ISTVÁN: A bér- és jövedelempolitika gondjai a Budapesti Műszaki Egyetemen. *Felsőoktatási Szemle*, 1984/7—8.

A gazdasági okok közül a legfontosabb a növekedés extenzív jellege, illetve az innovációs készség gyengesége, az innováció kényszerének a hiánya.

Az extenzív jellegű növekedés széles körű, nagyfokú munkaerőhiányt, ezen belül elsősorban az alacsonyabb képzettségű, de fizikailag terhes munkát végző munkaerő hiányát eredményezte. (Széles körű nemzetközi tapasztalat, hogy ha valahol nagyfokú általános munkaerőhiány van, akkor az mindig az alacsony képzettségű, fizikailag terhes munkát vállalóknál a legnagyobb. Ha mód van a válogatásra, akkor az ilyen munkát nem választják az emberek.) Következésképp az alacsony képzettségű, de terhes fizikai munkát vállalók alkupozíciója nagyon megjavult hazánkban, az ő bérük növekedett a leggyorsabban. Az iparilag magasan fejlett tőkés országokban a fizikailag megerőltető vagy alacsony társadalmi presztízsű munkát végzők hiányát az utóbbi évtizedekben fokozott gépesítéssel és külföldi munkavállalók igénybevételével enyhítették, ez lenyomta az ilyen dolgozók bérét. Hazánkban ezzel szemben sem a nehéz fizikai munkát pótló gépesítés, sem a külföldi munkavállalók igénybevétele az ilyen munkákra nem volt számottevő.

A másik oldalon viszont, a magas képzettségű munkaerő iránti igény ugyancsak a növekedés extenzív jellege, és az innovációs kényszer hiánya miatt gyenge hazánkban. Ez elsősorban a magas színvonalú műszaki munkára vonatkozik, de az alkotó munka más fajtáira is. Az ilyen munkát végzőkből nincs, vagy sokkal kisebb a hiány, mint az alacsony képzettségűekből. Vállalataink nincsenek úgy rákényszerülve termékeik és technológiájuk állandó megújítására, mint a tőkés országok vállalatai. Az utóbbi években pedig, amikor ezt a kényszert már jobban érzik, anyagi, pénzügyi forrásaik hiányoznak hozzá. A magasan képzett szakemberek ritkán kapnak képességeiket, tudásukat valóban kiaknázó feladatokat. De talán az sem egészen közömbös a magasan kvalifikált munkaerő iránti igény és képességeiknek a hasznosítása szempontjából, hogy egy néhány éve végzett felmérés tanúsága szerint, a vállalati felső- és középfelvezetőknek közel a fele maga nem rendelkezik felsőfokú végzettséggel.³⁰ Mindezek a körülmények — kiegészülve az egyes területeken végbe ment mennyiségi túlképzéssel — azt eredményezték, hogy a magas képzettségű munkaerő bérpozíciója leromlott, munkája leértékelődött.

A hierarchikus bérkülönbségek összenyomódásában, az alsó szintű vezetők kedvezőtlen bérhelyzetében, a sok vezetési szintnek, hierarchikus lépcsőnek is szerepe van.³¹ Nemzetközi tapasztalat, hogy ahol sok a hierarchikus lépcső, kisebbek az egymást követő vezetési szintek közötti bérkülönbségek. (Hazánkban már egy közepes méretű vállalatnál is 6—7 vezetési szint helyezkedik el a munkások és az igazgató között.)

A tőkés országokban a képzettség szerinti bérkülönbségek alakulása kapcsolódik a gazdasági élet ciklikus mozgásához. A depresszió, a nagymértékű munkanélküliség idején megnőnek az ilyen bérkülönbségek. A vállalatok ugyanis elsősorban az alacsonyabban képzett, könnyebben nélkülözhető, könnyebben pótolható munkaerőt bocsátják el. Ennek a munkaerőnek nagy a kínálata, miközben kereslete megszűnik, illetve összezsugorodik, bérpozíciója

³⁰ FREY MÁRIA: Foglalkoztatás-foglalkoztatáspolitikai. 1985. Kézirat. 16. l.

³¹ RÉVÉSZ GÁBOR: Bérézés az 1980-as évek Magyarországon. Közgazdasági Szemle, 1986/7—8.

tehát romlik. A képzetesebb munkaerőt, a szakmunkásokat és a magasan kvalifikált szakembereket a munkanélküliség kevésbé sújtja. (Ezzel magyarázzák a szakértők, hogy pl. az NSZK-ban, Franciaországban, Nagy-Britanniában és Olaszországban az 1970-es évek közepétől megállt a képzettség szerinti bérkülönbségek csökkenése, sőt ellenkező tendenciák jelentek meg.³²) A fellendülés idején ellenkező a helyzet, a képzettség szerinti bérkülönbségek csökkennek, az ilyenfajta nivellációs tendenciák erősebbekké válnak. Hazánkban és más szocialista országokban is, noha a gazdasági fejlődés ugyancsak ciklikus, a hiányjelenségek és az erőltetett extenzív fejlődés következtében, a munkaerőpiac úgy viselkedik, mintha a gazdaság az állandó fellendülés állapotában lenne.

A gazdasági válság és az abból való kilábalás a tőkés országokban a termelési struktúra átrendeződésének és a technikai megújulásnak az időszaka. Ilyenkor az ebben a folyamatban kulcsszerepet játszó magas képzettségű szakemberek iránt megnő a kereslet, és ennek megfelelően bérpozíciójuk is jelentősen javul. Így történt ez az 1970-es évek válságait követő években is. Az iparilag magasan fejlett országokban ugrásszerűen megnőtt a kereslet az új technikát létrehozó és azt továbbfejlesztő műszaki szakemberek és a reményteljes, invenciózus vezetők, managerek iránt. Franciaországban pl. 1977 és 1984 között, míg a termeléshez közvetlenül kapcsolódó állások kínálata a felére esett vissza, a számítástechnikai szakemberek iránt két és félszeresére, a kutatók iránt kétszeresére nőtt a kereslet, és ugrásszerűen megnőtt ezeknek a kategóriáknak a bére is. A szaksajtó kissé túlzó megfogalmazása szerint a francia vállalatok „bármilyen” árat készek megfizetni a számukra nélkülözhetetlen káderekért.³³ Az USA-ban az utóbbi években leginkább keresett 10 foglalkozás közül héthez felsőfokú végzettség szükséges. Egyidejűleg jelentősen megnőtt a felsőfokú végzettségű fiatalok keresete a csak középfokú végzettséggel rendelkezőkéhez képest.³⁴ Hasonló folyamat játszódott le az NSZK-ban is 1980 és 1985 között. Míg a fizikai munkások körében kisebbek lettek a bérkülönbségek, a nem fizikai dolgozók legalacsonyabb és legmagasabb bérkategóriája között 105%-ról 122%-ra nőttek.³⁵ Végeredményben úgy tűnik, hogy a magasan kvalifikált, kreatív szellemi munkát végzők bérpozíciójának a javulása hozzátartozik a válságból való kilábaláshoz ezekben az országokban.

Hazánkban a gazdasági válság tompítottabb és elhúzódóbb, mint a tőkés országokban. A munkaerőpiacra is így hat. A munkanélküliséget eddig el tudtuk kerülni, ugyanakkor a munkaerő-keresletnek a strukturális és műszaki megújuláshoz szükséges átalakulása nem következett be. Egy 1983-ban végzett felmérés során 33 megkérdezett budapesti vállalatnál úgy nyilatkoztak, hogy elsősorban segéd- és betanított munkásból, a nem fizikai dolgozók közül pedig gépipróbából van hiányunk.³⁶ Ez aligha a műszaki megújulás munkaerő-

³² DAVID MARSDEN: Entwicklung der intersektoralen und qualitionsspezifischen Lohn-differenzierung bei Arbeitern in der Bundesrepublik Deutschland, Grossbritannien, Frankreich und Italien seit Mitte der 60-er Jahre. WSI Mitteilungen, 1981/10.

³³ P. BEAUDEUX és J. GURVIEZ: Salaires des cadres en 1985. L'expansion 1985. jún. 7—20. 109—161. l.

³⁴ ROBERT MAGNAVAL: Csústechnológia és foglalkoztatottság az Egyesült Államokban. Futuribles 84—85. sz.

³⁵ RUDI WELZMÜLLER: Ungleichheit der Einkommens-verteilung gewachsen. WSI Mitteilungen, 1985/6. 322. l.

³⁶ EGRESSY IRÉN: A fővárosban végzett célvizsgálat tapasztalatai. Munkaügyi Szemle, 1984/10.

igénye. A magas színvonalú szellemi alkotó munka fokozott igénylése és hasznosítása, és ennek megfelelő magasabb díjazása, valószínűleg nálunk is feltétele a válságból való kilábalásnak.

A bérdifferentiál, ezen belül a képzettség szerinti bérdifferentiál növelésének akadályaként napjainkban gyakran a *reálbér süllyedését* vagy stagnálását jelölik meg. Széles körű vélemény, hogy a reálbér-színvonal csökkenésének vagy stagnálásának körülményei között nincs mód a bérkülönbségek növelésére. Ezt az állítást sem a nemzetközi, sem a hazai tapasztalatok nem támasztják alá. A tőkés országokban, mint szó volt róla, a válságból való kilábalás idején megnőnek a képzettség szerinti bérdifferentiál, márpedig ez rendszerint a reálbér csökkenésének az időszaka. Hazánkban pedig, míg az 1960-as évek elejétől az 1970-es évek közepéig tartó viszonylag gyors reálbérnövekedés periódusában erőteljesen csökkentek a bérkülönbségek az alacsonyabb és a magasabb képzettségű dolgozók között, a legutóbbi években a reálbér csökkenése ellenére — mint arról szó volt — az iparban ez a tendencia megállni látszik.³⁷ A bérdifferentiál alakulása nem függvénye a reálbér növekvő vagy csökkenő színvonalának, nem lehet annak alárendelni. Márcsak azért sem, mert bizonyos bérdifferentiál növelése — az adott körülmények között — a gazdasági előrehaladás és ezen keresztül a reálbér jövőbeni általános növelésének a feltétele lehet.

A politikai-ideológiai okok

A bérarányok alakulásában, a gazdasági okokon kívül, mindig szerepet játszanak ideológiai-politikai tényezők is. A szocialista és a tőkés országok bérarányainak a különbözőségét elsősorban ezek magyarázzák. A magasan kvalifikált szellemi munka leértékelődése hazánkban főképp ezekkel függ össze. Ezeknek az okoknak a rendszeres vizsgálatára nem vállalkozhatom, csupán néhány gondolatot kívánok felvetni.

A személyi kultusz rendszere — érthető módon — bizalmatlan volt az értelmiséggel szemben, félt kritikájától, „másképp” gondolkodásától. Csupán egy vékony vezető réteget igyekezett különböző kedvezményekkel, kiváltságokkal maga mellé állítani. Az értelmiségi munka anyagi megbecsülésében azonban a személyi kultusz rendszerének a megszűnése sem hozott javulást. A nivellációs tendencia 1957 után nemcsak, hogy nem szűnt meg, de tovább fokozódott. A legkönnyebben tettenérhető ok: a nivellációs nyomással szembe szálló, a tulajdonképpeni tulajdonosi érdekeket képviselő vállalati erők gyengesége. A vállalatok vezetése nem tudja a társadalmi szervek által is támogatott nivellációs nyomást visszaszorítani. (Így fordulhat elő olyan eset, mint ami egyik vidéki nagyvállalatunknál a közelmúltban történt. Az igazgatóság — felismerve a műszaki fejlesztés rendkívüli fontosságát — a felsőfokú végzettségű szakemberek bérét átlagosan 20%-kal külön fel kívánta emelni. Mire azonban az elképzelés minden szükséges társadalmi, szakszervezeti, párt stb. fórumot végigjárt, havi 200 Ft lett belőle.)

A szakszervezetek nyugaton is általában a bérkülönbségek csökkentése irányában igyekeznek nyomást gyakorolni. De ott a nivellációs törekvésekkel szemben nagyon erős ellenerők hatnak. A vállalatok vezetése a számára külön-

³⁷ ÁBMH Munkaügyi Információs Központ: A műszaki munkakörben foglalkoztatott vállalati dolgozók létszám és kereseti arányai 1980—83.

legesen fontos magasan kvalifikált szakembereket tolja előtérbe a legkülönbözőbb módokon, akár a kollektív szerződésben rögzített bértételek túllépése útján is. (Míg nálunk a fizikai munkások esetében gyakori a tarifarendszerben megállapított bértételek jelentős túlhaladása, a tőkés országokban éppen ellenkezőleg, ez a magas képzettségű szakemberek esetében fordul elő.)

A vállalatokon belüli erőviszonyok azonban — önmagukban — nem adtak elegendő magyarázatot. Ezek az erőviszonyok nem önmaguktól olyanok, amilyenek, hanem osztársadalmi, összpolitikai tényezők, ezen belül ideológiai tényezők hatására alakulnak. Az ideológiai mozzanatok közül — vizsgált kérdésünk szempontjából — számomra leglényegesebbnek a marxi társadalom és gazdaságkép mechanizmus, merev, az azóta végbement változásokkal lépést nem tartó értelmezése tűnik.

A marxi gazdaságképnek két fő szereplője van: a tőkés és a munkás. Az értelmiség szerepe: mellékszerep. A szellemi dolgozó a tőkést segíti a munkafolyamat és egyúttal a kizsákmányolás szervezésében. Ebben a gazdaságképben csak a közvetlen termelő munka produktív, csak a közvetlen termelő munka hoz létre értéket. Dehát Marx idejében, a Tőke megírásának az idejében ez lényegében így is volt. Csakhogy az azóta eltelt több mint egy évszázad alatt sokat változott a világ. A termelőfolyamat kulcsmozzanatai, a szervezés, a fejlesztés, az irányítás funkciói önállósultak és a magasan kvalifikált szellemi dolgozók sajátos feladataivá lettek. Ugyanakkor a rohamosan szélesedő, a magasan fejlett országokban a gazdaság túlnyomó részét kitevő nem anyagi szektornak is a magasan kvalifikált szellemi dolgozó lett a fő figurája. Az értelmiség elenyészően szűk rétegéből hatalmas tömeggé, a dolgozók összességének leggyorsabban növekvő csapatává vált. Ezekkel a változásokkal az elmélet nem tartott lépést. Az értelmiség ilyen mértékben megnövekedett gazdasági-társadalmi szerepe az ideológiában nem tudatosult, nem kapta meg a jelentőségének megfelelő helyet. Továbbra is hat az a szemlélet, mely az értelmiségnek, a társadalom alapvető osztályai, a munkásosztály és a paraszt-ság mellett, csak valamiféle harmadrendű rétegszerepet juttat. Ez jelentős szerepet játszik az értelmiség érdekeinek a gyenge képviselésében és ezen keresztül a magasan kvalifikált szellemi munka leértékelődésében.

A nivellációs törekvések előtti meghátrálás a döntéshozatal különböző szintjein, a rövid távú politikai érdekek előtérbehelyezését jelenti a tömegek valóságos, hosszú távú gazdasági és politikai érdekeinek a képviselése helyett. Elosztani természetesen csak azt lehet, ami van. De, hogy mennyi van és főleg, hogy mennyi lesz ez — sok egyéb mellett — a bérpolitikán, a bérarányokon is múlik.

SZIMMETRIA ÉS GAZDASÁGOSSÁG

*„Manapság közhelynek számít, hogy a szimmetria nem csak a természettudományokban játszik alapvető szerepet, de a szimmetria az a fogalom, amely talán a legjobban hidalja át a tudományok különböző ágai, a művészetek és más emberi tevékenységek közti szakadékokat. Míg a szimmetriának századokon át elsősorban csak esztétikus hatása érvényesült, addig ebben a században a szimmetria jelentősége drámai módon megnőtt és mintegy tudományos sarkkővé vált. A szimmetria fogalma behatolt olyan különböző területekre mint a reakció-kémia, a magfizika vagy az univerzum eredetének tanulmányozása. Ugyanakkor a tudományos területeken is nagymértékben kitágult a jelentése és hasznossága.”**

A „szimmetria” szó felidézi a méhsejtek csodálatos szerkezetét, az egyiptomiak és mókók szövevényes falmintáit, a platóni testeket, és más ember és természet alkotta szabályos alakzatokat, amelyekben változatos szimmetriák harmóniája ölt testet. A szabályos alakzatok belső szépsége, valamint a természettudományokkal és a matematikával való szoros kapcsolata minden korban megragadta az emberek figyelmét.

Ha egy intelligens gyermek megpróbál kartonból olyan testeket építeni, amelyek lapjai egybevágó szabályos sokszögek, bizonyára újból fel fogja fedezni az öt szabályos testet: a tetraédert, a hexaédert (kockát), az oktaédert, a dodekaédert és az ikozaédert. Alighanem el fogja készíteni a három- és ötoldalú kettősgúla és néhány további szabályos háromszöglapú konvex test modelljét is. De valószínűleg nem fogja elkerülni a figyelmét az öt szabályos testnek a csúcsok ekvivalenciájából eredő magasabb rendű szimmetriája. Ilyen módon fedezheték fel a görögök is a platóni testeket.

Egy alakzatot általában szabályosnak mondunk, ha ekvivalens komponensekből áll. A háromoldalú kettősgúlát hat ekvivalens lap határolja, de mégsem mondjuk azt szabályosnak a szabályos testek hagyományos definíciója szerint. A szabályos alakzatok klasszikus elméletében a szabályosságnak valamilyen definíciójából indulunk ki, majd igyekszünk felsorolni és leírni a definíció

* Ez a pár sor egy angol nyelvű levél egy részének szabad fordítása. A levél írója Hargittai István egy. tanár. Tárnya: felkérés egy értekezés írására a szimmetria különböző aspektusait bemutató kötetbe. A nagyszabású kötet Hargittai István kezdeményezésének és lelkes szervezésének eredményeként már megjelent. (Symmetry, Unifying Human Understanding, Edited by István Hargittai, Pergamon Press 1986.) Itt következik a kötetbe írt „Symmetry Induced by Economy” című írásom magyar változata.

feltételeit kielégítő alakzatokat. Ezzel az elmélettel, amelyet a szabályos alakzatok rendszertanának nevezhetnénk, szemben áll a szabályos alakzatok genetikája, amely azon az észrevételen alapszik, hogy bizonyos, elég tág értelemben vett gazdaságossági követelmények szabályosságot eredményeznek. A szabályosságot itt nem definiáljuk. Kiindulunk egy szabálytalan alakzattól vagy rendezetlen, kaotikus sokaságból, amely spontán szabályossá válik egy szélsőérték-követelmény rendező hatására. Az alábbiakban néhány példával igyekszünk megvilágítani ezt az elméletet.

Egy szabályos test, s egyszersmind egy szabályos mozaik jelölésére, amelynek lapjai szabályos p -szögek, és minden csúcsában q lap találkozik, a $\{p, q\}$ Schläfli-szimbólumot használjuk. Így például $\{4, 3\}$ jelenti a kockát, de jelenti azt a gömbi mozaikot is, amely a kocka lapjainak a kocka köré írt gömbre való centrális vetületéből áll. A gömbön az öt „platóni mozaikon” ($\{3, 3\}$, $\{3, 4\}$, $\{4, 3\}$, $\{3, 5\}$, $\{5, 3\}$) kívül léteznek a $\{2, n\}$ és $\{n, 2\}$ „elfajult” szabályos mozaikok n minden 1-nél nagyobb egész számú értékére. $\{2, n\}$ n kétszögből, $\{n, 2\}$ pedig 2 félgömbbé fajult n -szögből áll. Az euklideszi síkon csak három szabályos mozaik van: $\{3, 6\}$, $\{6, 3\}$ és $\{4, 4\}$.

Egy poliédert vagy mozaikot, amelynek lapjai teljes oldalak mentén csatlakozó szabályos (de nem szükségképpen egybevágó) sokszögek, és csúcsai ekvivalensek, uniformisnak nevezünk. A csúcsok ekvivalenciája azt jelenti, hogy bármely csúcs átvihető bármelyik másikba egy távolságtartó leképezéssel, amely az egész poliédert, illetőleg mozaikot önmagába viszi át. A szabályosakon kívül változatos uniformis poliéderek és mozaikok léteznek. Ezeket egy (l, m, \dots) szimbólummal jelöljük, amely megadja az egy csúcsban található, ciklikus sorrendben vett lapok oldalszámát.

Poliéderek és gömbi konfigurációk

Annak az ókori mondának kapcsán, amely szerint Didó királynő Karthágót azon a területen építette fel, amit egy ökör bőréből hasított szíjakkal körül tudott keríteni, felmerül a kérdés: Az adott kerületű n -szögek közül melyik a legnagyobb területű? Ennek a problémának a megoldása tudvalevőleg a szabályos n -szög.

A múlt század nagy geométere, J. Steiner (1796–1863) analóg térbeli problémákat vizsgált. Kimondta azt a sejtést, hogy bármelyik szabályos testtel topologikusan azonos típusú, egyenlő felszínű poliéderek közt az illető szabályos testnek van a legnagyobb térfogata. A tetraéderre ezt még Steiner előtt *S. Lhuillier* bizonyította be, az oktaéder esetét pedig maga Steiner intézte el. A kockára és a dodekaéderre vonatkozó sejtés első szigorú bizonyítása csak mintegy 120 évvel a sejtés kimondása után született [9, 11, 15, 21]. Egyben kiderült, hogy a kocka és a dodekaéder nemcsak az azonos típusú, hanem valamennyi 6, illetőleg 12 lappal bíró test között is a legjobb. Az ikozaéderre vonatkozó sejtés azonban a mai napig nyitott. Ez mutatja az ilyenyszerű problémákban rejlő nehézséget.

Mindazonáltal több egyenlőtlenséget ismerünk, amelyek mind az öt platóni test valamilyen szélsőérték tulajdonságát fejezik ki [11, 15, 20]. Megemlítjük itt a legegyszerűbbet.

Legyen R és r egy l lappal, c csúccsal és $e (= l + c - 2)$ éllel bíró konvex poliédert tartalmazó legkisebb, illetőleg a poliédertben fekvő legnagyobb gömb

sugara. Legyen $p = 2e/l$ a lapok átlagos oldalszáma, és $q = 2e/c$ a csúcsokban találkozó élek átlagos száma. Akkor

$$\frac{R}{r} \geq \operatorname{tg} \frac{\pi}{p} \operatorname{tg} \frac{\pi}{q}$$

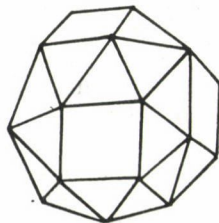
és egyenlőség csak az öt szabályos testre áll.

Ebből könnyen adódik, hogy a 4, 6 vagy 12 lappal, valamint a 4, 6 vagy 12 csúccsal bíró poliéderek közt az illető szabályos test közelíti meg legjobban a gömb alakját abban az értelemben, hogy arra lesz a R/r hányados minimális.

Álljunk itt meg egy pillanatra! A gömb approximációjának kérdése a fentiektől különböző lap- és csúcscsámra is felvethető. Ha a lap-, illetőleg a csúcscsám minden határon túl nő, akkor az extrémális poliéderek bizonyos értelemben a $\{6,3\}$, illetőleg a $\{3,6\}$ mozaikhoz tartanak. Az extrémális poliéderek tehát egy interpolációs sereget alkotnak $\{3,3\}$, $\{4,3\}$, $\{5,3\}$ és $\{6,3\}$, illetőleg ezek duálisai, vagyis $\{3,3\}$, $\{3,4\}$, $\{3,5\}$ és $\{3,6\}$ között. Más problémák más interpolációs seregekhez vezetnek. Így a szabályos poliéderek genetikája módot nyújt a szabályos testek különféle általánosítására, bár egy ilyen sereg egy-egy tagjának konkrét meghatározása általában igen nehéz.

A virágok pollenszemei apró nyílások vannak. Ha a pollenszem a bibéhez tapad, a tapadási helyhez közel eső valamelyik nyílásból egy cső nő a női maghoz, amelyen át a megtermékenyítés történik. Némelyik virág pollenszeme gömbalakú, és azon a nyílások nagyjából egyenletesen vannak elosztva. Noha ugyanazon faj pollenszemei általában különböző nagyságúak, Tammes, holland biológus azt találta, hogy a nyílások közt fellépő minimális távolság a fajra jellemző állandó. Tammes a nyílások speciális elhelyezését azzal a hipotézissel igyekezett megmagyarázni, hogy a természet minden pollenszemen annyi nyílást hoz létre, amennyit csak a nyílások közti minimális távolság megenged. Kérdezhetjük tehát, melyik az a legkisebb gömb, amelyen az adott feltétel mellett n nyílás elfér? Ez a probléma ekvivalens a következővel: osszunk el az egységgömbön n pontot úgy, hogy a köztük fellépő minimális távolság maximális legyen. Ezt a problémát gyakran Tammes-féle problémaként idézik.

A problémát több szerző vizsgálta [5, 8, 26, 29], de a megoldást csak $n \leq 12$ és $n = 24$ -re ismerjük. Kiemeljük az $n = 3, 4, 6$ és 12 esetet, amikor a legjobb ponteloszlást $\{3,2\}$, $\{3,3\}$, $\{3,4\}$ és $\{3,5\}$ csúcsai adják, valamint az $n = 8$ és $n = 24$ esetet, amelyek megoldását két uniformis poliéder, nevezetesen $[(3,3,3,4)]$ és $[(3,3,3,3,4)]$ csúcsai szolgáltatják (1. ábra). Ismerjük továbbá az extrémális pontrendszer aszimptotikus viselkedését n nagy értékeire. Durván kifejezve $n = \infty$ -re a megoldást $\{3,6\}$ csúcsai adják.



1. ábra. $A(3,3,3,3,4)$ uniformis test

Az információelméletben fellép Tammes problémájának magasabb dimenziós analógja. Információknak egy zajos csatornán való hatásos és gazdaságos továbbításához megfelelő kódot kell terveznünk. Tegyük fel, hogy n kódszóra van szükségünk; minden kódszó d áramlökésből áll, amelyeket diszkrét feszültség szinteken adunk. A kódszavak a d -dimenziós tér pontjaiként reprezentálhatók, amelyek koordinátáit a d feszültség szint adja. Egy áramlökés átküldéséhez szükséges energia arányos a feszültség négyzetével. Így egy kódszó átküldéséhez szükséges teljes energia arányos a kódszót reprezentáló pontnak az origótól mért távolságának a négyzetével. Célszerű olyan kódszavakat választani, amelyek továbbítása ugyanannyi energiát igényel. Ez azt jelenti, hogy az n pontot a d -dimenziós gömb határán kell választani. Egy másik követelmény az, hogy a kódszavak egymástól jól megkülönböztethetők legyenek. Ezért állandó háttérzajt feltételezve, a pontoknak nem szabad egymáshoz közelebb kerülniök bizonyos, csak a zajtól függő távolságnál. Ha utolsó követelményként minimalizálni akarjuk egy információ közvetítéséhez szükséges teljes energiát, azzal a problémával állunk szemben, hogy meghatározzuk azt a legkisebb d -dimenziós gömböt, amelynek határán elhelyezhető n pont a fenti feltétel mellett.

Tammes problémája és annak d -dimenziós analógja minden más kérdéstől függetlenül geometriai érdekessége és más geometriai problémákkal való kapcsolata révén is felmerült. Tiszta geometriai megfontolások inspirálták azt a szép eredményt is, amely szerint a 4-dimenziós gömbön 120 pont legjobb elhelyezését a szabályos 600-cella csúcsai adják [3]. A 600-cella egyike a platóni testek hat 4-dimenziós analógjának, amelyeket Schläfli fedezett fel a múlt század közepén. Újabb geometriai módszerek mellett az analízis fegyvertárát is bevetették a probléma vizsgálatába. Néhány ezúton elért eredményre még vissza fogunk térni.

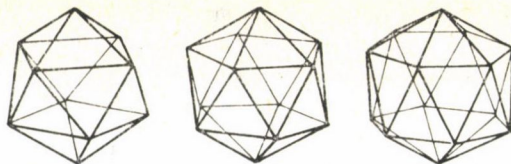
Tammes problémáját így is fogalmazhatjuk: keressük meg a gömbön n kongruens kör (gömsüveg) legsűrűbb elhelyezését. A gömbön fekvő tartományok valamilyen halmazának sűrűségén a tartományok területösszegének és a gömb felszínének hányadosát értjük. Ha a tartományok nem nyúlnak egymásba, elhelyezésről beszélünk. A probléma tehát annak a legnagyobb körnek a meghatározása, amelynek n kongruens példánya a gömbön elhelyezhető.

A probléma alábbi fogalmazása sejteti annak sztereokémiai kapcsolatát: melyik az a legkisebb gömb, amely érintkezésbe hozható n egymásba nem nyúló egységsgömbbel?

Megemlítjük végül a probléma egy tréfás interpretációját. Egy bolygón n ellenséges diktátor uralkodik. Hol helyezték el ezek az urak a székhelyeiket, hogy a lehető legtávolabb kerüljenek egymástól? A következő probléma a szövetséges diktátorok problémája, akik úgy akarják rezidenciájuk helyét kijelölni, hogy a bolygót a lehető legjobban ellenőrizhessék. Pontosabban: tűzzünk ki a gömbön n jelet úgy, hogy a gömb valamely pontja és a legközelebbi jel közti maximális ρ távolság minimális legyen.

Ha a jelek köré ρ sugarú köröket rajzolunk, úgy azok a gömböt éppen lefedik. Ezért a szövetséges diktátorok problémája ekvivalens a gömb n kongruens körrel való legritkább lefedésének a problémájával.

A megoldást ismerjük az $n \leq 7$, az $n = 10, 12, 14$, valamint az „ $n = \infty$ ” esetben. $n = 3, 4, 6, 12$ és ∞ -re $\{3,2\}$, $\{3,3\}$, $\{3,4\}$, $\{3,5\}$ és $\{3,6\}$ csúcsait kapjuk ugyanúgy mint az ellenséges diktátorok problémájában. Az $n = 5, 6$ és 7 és az $n = 10, 12$ és 14 eset megoldását úgy foglalhatjuk össze, hogy azt egy



2. ábra. 10, 12 és 14 csúcsú antiprizmatikus kettősgúlák

megfelelő csúcsszámú kettősgúla [28], illetőleg egy antiprizmatikus kettősgúla csúcsai adják [6] (2. ábra).

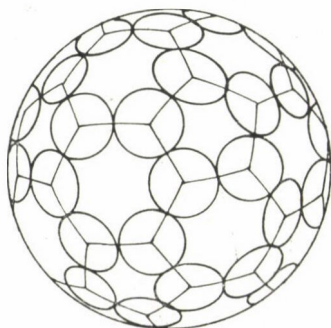
Meg lehet mutatni, hogy csak véges sok olyan n szám van, amelyre az n ellenséges és n szövetséges diktátor problémájának megoldása azonos, és valószínűnek látszik, hogy az egyedüli ilyen számok 2, 3, 4, 5, 6 és 12 [7]. Ez mutatja, hogy a különböző problémákból származó, fent említett interpolációs seregek általában alapvetően különböznek egymástól.

Bizonyos dómszerkezetek és geometriai szobrok (mint amelyik például a szegedi biológiai intézet előtt áll) szférikus körelhelyezésekre emlékeztetnek. Felmerül itt a kérdés, hogyan lehet a szerkezet valamilyen előírt stabilitási feltétele mellett a körlapok teljes anyagát minimalizálni? A körök különböző nagyságúak lehetnek, de gyakorlati okokból kikötjük, hogy sugaruk ne legyen kisebb egy előírt értéknél. A probléma egzakt megfogalmazásához egy fogalmat vezetünk be.

Az egységsgömbön alkosson a k_1, \dots, k_n kör lokálisan stabil elhelyezést, amin azt értjük, hogy minden kört rögzít a többi, azaz egy kör sem mozgítható el külön anélkül, hogy egy másikba belenyúljon. k_i határán legyen a egy legnagyobb ív, amelyet egy kör sem érint. Legyen $2\lambda_i$ az a -hoz tartozó középponti szög. λ_i -t k_i labilitásának nevezzük. Az elhelyezés labilitását, λ -t, a leglabilisabb kör labilitásával definiáljuk: $\lambda = \max \lambda_i$. Mivel a legkisebb kört legfeljebb öt és legalább két kör érinti, azért

$$\pi/5 \leq \lambda \leq \pi/2.$$

Mármost a probléma ez: a lokálisan stabil körelhelyezések közül, amelyek labilitása nem lép túl egy előírt λ értéket, és a körök sugara nem kisebb egy megadott r értéknél, keressük meg a legritkábbat. λ és r több speciális értékére



3. ábra. Az (5,6) mozaik csúcsai közé írt körökből álló lokálisan stabilis körelhelyezés

ez a probléma különböző szabályos alakzatokhoz vezet [18]. Tekintsük azt a kongruens körökből álló lokálisan stabilis elhelyezést, amelyben a körök a következő mozaikok közül valamelyik csúcsai köré vannak írva: $\{4,3\}$, $\{5,3\}$, $(3,4,4)$, $(3,6,6)$, $(3,8,8)$, $(3,10,10)$, $(3,4,4,4)$, $(4,6,6)$, $(5,6,6)$. Ha az elhelyezés labilitása λ_0 és a körök sugara r_0 , akkor $\lambda = \lambda_0$ - és $r = r_0$ -ra a probléma megoldása a tekintett körelhelyezés. A 3. ábra az $(5,6,6)$ „futball mozaik”-hoz tartozó elhelyezést szemlélteti.

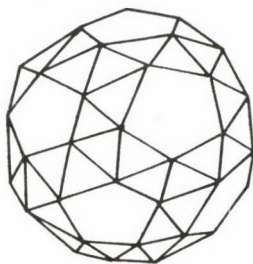
Gömbi konfigurációkra vonatkozó utolsó problémánk előtt egy kitérést teszünk. Legyen G egy gömb. Legyen N G kongruens példányainak maximális száma, amelyek egymás átfedése nélkül G -vel érintkezésbe hozhatók. Egy kozmogóniai kérdés kapcsán vita támadt Newton és D. Gregory közt N értékéről. Gregory azt állította, hogy $N = 13$, Newton, hogy $N = 12$. A vita csak 180 évvel később dőlt el Newton javára. Ezt az N számot, amely akármilyen dimenziós és nem-euklideszi térben is definiálható, G Newton számának nevezem. Nem-euklideszi térben N a dimenzión kívül függ a gömb nagyságától is.

Tekintsük az r sugarú k_1, \dots, k_n kör valamilyen elhelyezését a gömbön. Legyen s_i a k_i kört érintő körök száma. Meg akarjuk határozni a körökön fekvő érintési pontok átlagos számának maximumát, vagyis az

$$M(r) = \max \frac{1}{n} (s_1 + \dots + s_n)$$

értéket r sugarú körök minden lehetséges elhelyezésére.

A változatos extrémális alakzatok közül kiemeljük az $r = \pi/6$ esetet. Itt az elhelyezés nem egyértelmű. Hat kör középpontját az egyenlítőre helyezve három—három kör éppen elfér az északi és déli féltekén két lehetséges módon: az elhelyezés vagy az egyenlítő síkjára vagy a gömb középpontjára szimmetrikus. Mivel minden kört négy másik érint azért $M(\pi/6) = 4$. Az a két konfiguráció, amelyben 12 egységgömb a centrális egységgömböt ezeknek a köröknek a középpontjaiban érinti, bizonyos fémek kristályszerkezetében lép fel. Különös figyelmet érdemelnek azok az elhelyezések, amelyekben minden kört annyi kör érint, mint amennyi egy r sugarú kör Newton száma. Egy ilyen elhelyezést maximális szomszédságú elhelyezésnek, röviden maximális elhelyezésnek nevezünk. A gömbön egyenlő nagyságú n kör csak akkor alkothat maximális elhelyezést, ha $n = 2, 3, 4, 6, 8, 9, 12, 24, 48, 60$ vagy 120 [16, 27]. Ha $4 \leq n \leq 24$, akkor a körök egyben legsűrűbb elhelyezést alkotnak, és ugyanez várható $n = 48$ - és 120 -ra. Ha $n = 60$, akkor a körök középpontjai a $(3,3,3,3,5)$ mozaik csúcsaiban helyezkednek el (4. ábra). 48 és 120 kör maxi-



4. ábra. A $(3,3,3,3,5)$ uniformis test

mális elhelyezésének szimmetriacsoportja (hasonlóan 24 és 60 kör esetéhez) megegyezik $\{3,4\}$, illetőleg $\{3,5\}$ forgáscsoportjával, s így ezeknek két enantiomorf változata van.

Elhelyezések a síkban

Legyen e_1 és e_2 két egy pontból kiinduló, nem egy egyenesbe eső vektor. Legyen T egy tartomány, és $T + \mathbf{v}$ T -nek a \mathbf{v} vektorral eltolt képe. Tekintsük a $T + k_1 e_1 + k_2 e_2$ tartományok seregét, ahol (k_1, k_2) végigfut minden egész számú számpáron. Azt mondjuk, hogy ez a sereg rácsot alkot.

Az egész síkon szétszórt tartományok sűrűségét egy határértékkel lehet definiálni, amely úgy interpretálható mint a tartományok területösszegének és az egész sík területének a hányadosa.

Megfogalmazunk most egy problémát, amely a számelméletben, de gyakorlati kérdésekben is szerepet játszik, és amelynek háromdimenziós analogonja anyagszerkezeti problémákban is felmerül. Legyen C egy tetszés szerinti centráliszimmetrikus konvex lemez. Tekintsük C kongruens példányainak valamilyen szabályos vagy teljesen szabálytalan elhelyezését. Keressünk az összes elképzelhető elhelyezés közt egy olyat, amelynek sűrűsége maximális.

A megoldást a következő tétel adja [10, 11, 15]: kongruens centráliszimmetrikus konvex lemezek semmilyen elhelyezésének sűrűsége sem haladhatja meg a legsűrűbb rácselhelyezés sűrűségét. Arra a parancsra tehát, hogy a lemezek a sík lehető legnagyobb részét foglalják el, a rendezetlenül szétszórt lemezek párhuzamos helyzetbe állnak és egy rácsban sorakoznak.

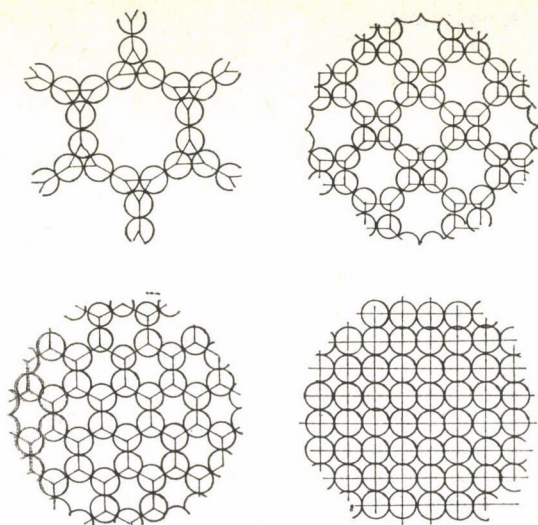
Természetesen ez az interpretáció durva, mert a maximális sűrűség követelménye nem határozza meg egyértelműen az elhelyezést. Az elhelyezés szabályosságát „törésvonalak” vagy más lokális irregularitások zavarhatják meg, amelyek nem befolyásolják az egész elhelyezés sűrűségét. De vannak olyan lemezek is, amelyek elhelyezhetők szabályosan de nem rácsszerűen éppen olyan sűrűn mint rácsban. Legegyszerűbb példa erre a parkettalapok szokásos lerakása.

A fentihez hasonló tétel érvényes, ha a „centráliszimmetrikus” szót „párhuzamos állású”-val helyettesítjük [25].

Az 1930-as években német tudósok tanulmányozták emberi települések gazdaságos tervezésének problémáját, életre keltve egy új elméletet, a lokáció elméletet. Felvetették többek közt ezt a problémát: egy egyenletesen lakott területen n üzemet akarunk létesíteni, amelyek ugyanazokat a termékeket gyártják. A terület minden pontját a hozzá legközelebb eső üzem látja el. Hova telepítsük az üzemeket, ha azt akarjuk, hogy egy hosszabb időre eső teljes szállítási költség minimális legyen? Azt sejtették, hogy az üzemeket egy $\{3,6\}$ mozaik csúcsaiba kell helyezni.

Mellőzzük itt a probléma egzakt megfogalmazását. Megemlítjük azonban, hogy a probléma a lokáció elmélettől teljesen függetlenül általánosabb formában a geometriában is felmerült és a megoldás igazolta a fenti sejtés helyességét [9, 11].

J. Nighi teljes áttekintést adott a nem egy sávban fekvő összefüggő szabályos körelhelyezésekről, felsorolva ezek 31 lehetséges típusát. Négy ezek közül minimális sűrűségű mindazok közt a legalább egységnyi sugarú körök elhelyezései közt, amelyeknek a gömbi esethez hasonlóan definiált labilitása nem lépi

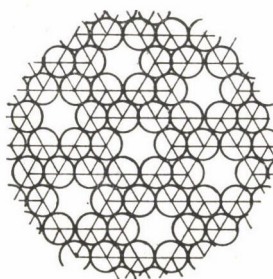


5. ábra. A $(3,12,12)$, $(4,8,8)$, $\{6,3\}$ és $\{4,4\}$ mozaik csúcsai közé írt körökből álló lokálisan stabilis körelhelyezések

túl a megfelelően előírt korlátot. Az extrémális elhelyezések $(3,12,12)$, $(4,8,8)$, $\{6,3\}$ és $\{4,4\}$ csúcsai köré írt kongruens körökből állnak [15] (5. ábra).

Egy körelhelyezést, amelyben minden kört legalább k kör érint, k -szomszédos elhelyezésnek nevezünk. Vegyünk ki körök legsűrűbb rácselhelyezéséből két, egymás köreit érintő sort. Ezek egy nulla sűrűségű négyszomszédos körelhelyezést alkotnak. De megmutatható, hogy kongruens körök ötszomszédos elhelyezésének sűrűsége mindig pozitív. Melyik a legritkább ötszomszédos körelhelyezés? Ennek a problémának a megoldása egy másik, Nigli által felsorolt elhelyezés, amelyben a körök a $(3,3,3,3,6)$ mozaik csúcsai köré vannak írva [17] (6. ábra).

Egy elterjedt (de vitatható [14]) hipotézis szerint a méhek arra törekednek, hogy sejtjeik építéséhez minimális mennyiségű viaszt használjanak. A méhsejtek aránylag mélyek nyílásuk átmérőjéhez képest. Ezért az a probléma, hogy adott térfogatú, de nem szükségképpen kongruens „méhsejteket” épít-



6. ábra. A legritkább 5-szomszédos körelhelyezés

sünk úgy, hogy a sejtfaalak területösszege minimális legyen, közelítőleg az oldalfalak területösszegének minimalizálására redukálható. Ez a probléma viszont ekvivalens azzal, hogy egy síkbeli tartományt nagy, de adott számú egyenlő területű konvex sokszögre bontsunk úgy, hogy azok kerületösszege minimális legyen. Ez a probléma a $\{6,3\}$ mozaikhoz vezet [13], megegyezésben a lép alakjával.

Nedvdús növényi szövetek vizsgálata hasonló problémákat sugalmaz. Itt a sejtek egy térrészbe vannak zsúfolva anélkül, hogy azt teljesen kitöltenék. Tegyük fel, hogy (1) egyenlő felszíni sejteket a bennük működő valamilyen nyomás maximális térfogatösszeg felvételére készítenek, (2) egyenlő térfogatú sejteket a sejtfaalakban működő valamilyen feszültség minimális felszínösszeg felvételére készítenek. Milyen alakot öltenek, és hogyan helyezkednek el a sejtek ezen feltételek mellett?

A növények szárában a sejtek tengelyirányban erősen meghosszabbodnak. Ezért itt közelítőleg a fenti problémák kétdimenziós analagonjaival állunk szemben, amelyekben a sejtek térfogatának és felszínének a szerepét egy síkrészbe zsúfolt „plasztikus” lemezek területe és kerülete játssza. Mindkét problémában az extrémális elhelyezések az előírt k területtől, illetőleg t területtől függően egy egyparaméteres sereget képeznek. Nagy lemezszámra a két sereg aszimptotikus viselkedése hasonló [12, 15, 19]. k , illetőleg t kis értékeire a lemezek tetszés szerinti módon elhelyezett körök. k -t, illetőleg t -t növelve a körök növekednek, egyre jobban tömörülnek, mígnem k , illetőleg t bizonyos értékére legsűrűbben helyezkednek el, vagyis egy $\{6,3\}$ mozaik lapjaiba vannak írva. k -t, illetőleg t -t tovább növelve a körök sima hatszögekbe mennek át, amelyek úgy keletkeznek, hogy a hatszögek csúcsait kongruens körívvel lekerekítjük. Ezek a körívek végül pontokká zsugorodnak, és a lemezek a rendelkezésre álló síkrészt teljesen kitöltik.

Figyelmet érdemelnek ezekben a problémákban az általános feltételek: a lemezek kongruenciáját, szabályos alakját és szabályos elhelyezkedését mind egy egyszerű és természetes szélsőérték követelmény eredményezi. A sima hatszögek leírt konformációja megfigyelhető bizonyos növénysszárak mikroszkopikus metszetében.

Elhelyezések a térben

Keveset tudunk a fenti problémák három- és többdimenziós analagonjairól. Ezekben a problémákban rejlő nehézséget mutatja az a tény, hogy még a leg-sűrűbb gömbelhelyezés problémája is a matematika egyik nevezetes megoldatlan problémája.

Egy jól megalapozott sejtés szerint a megoldások közt van két különböző szabályos elhelyezés. Mindkettő hatszöges rétegekből áll, amelyben a gömbközpontok egy $\{3,6\}$ mozaik csúcsaiban vannak. A rétegeket úgy rakjuk egymásra, hogy minden gömböt 12 gömb érintsen a 2. fejezetben leírt két konfiguráció egyikében.

A rétegeket úgy is összerakhatjuk, hogy hol az egyik, hol a másik konfiguráció szerepeljen. Mivel a gömb Newton száma 12, az így nyert elhelyezések mind maximális elhelyezések. Sejthető, hogy ezek az egyedüli maximális elhelyezések, vagyis hogy a háromdimenziós euklideszi térben a gömbök minden maximális elhelyezése hexagonális rétegekből áll. De még ennek a látszólag egyszerűbb problémának a megoldása is igen nehéznek ígérkezik.

Másrészt a Tammes-féle probléma magasabb dimenziós analagonjával kapcsolatban említett analitikus módszerek meglepő eredményeket hoztak felszínre. Jelöljük N_d -vel egy d -dimenziós gömb Newton számát. Nyilvánvaló módon $N_1 = 2$, $N_2 = 6$ és említettük, hogy $N_3 = 12$. Ezek voltak a 70-es évek végéig N_d egyedüli ismert értékei. A matematika egyik újabb vívmányának tekinthetjük a 8- és 24-dimenziós gömb Newton számának meghatározását: $N_8 = 240$ és $N_{24} = 196560$ [22, 24]. Semmilyen más d -re nem ismerjük N_d értékét.

Az a két konfiguráció, amelyben a 8- és 24-dimenziós térben egy gömböt 240, illetőleg 196 560 ugyanakkora gömb érint, egyértelmű [1]. Mindkettő egy-egy rácselhelyezésben fordul elő. Ezek a rácselhelyezések tehát az egyedüli maximális elhelyezések a 8- és a 24-dimenziós térben. Más háromnál nagyobb dimenziós térben azt sem tudjuk, hogy létezik-e maximális elhelyezés. Egyébiránt a 8-dimenziós térben tudjuk, a 24-dimenziós térben pedig sejtjük, hogy a szóban forgó két elhelyezés a gömbök összes rácselhelyezései közt a legsűrűbb.

A térbeli szabályos eloszlások átfogóbb genetikájának kidolgozása távolabbi feladatnak tűnik. Fejtegetéseinket egy Böröczky Károlytól származó szép eredménnyel zárjuk [4], amely azt sejteti, hogy ez a feladat nem reménytelen.

A megszokott fizikai terünkben tekintsük egységgömbök valamilyen elhelyezését. Legyen r az elhelyezés házagaiba írható gömbök sugarának szuprénuma (szemléletesen, de pontatlanul: a házagokba írható legnagyobb gömb sugara). Az elhelyezés szorosságát $1/r$ -rel mérve, meg akarjuk határozni egységgömbök összes lehetséges elhelyezései közt a legszorosabbat, vagyis azt, amelyre r minimális. A megoldás egy rácselhelyezés, amelyben a gömbközpontok egy kockarács csúcaiban és a kockák középpontjaiban fekszenek. Ez a krisztallográfiában jól ismert testcentrált kockarács.

IRODALOM

1. E. Bannai and N. J. A. Sloane, Uniqueness of certain spherical codes. *Canad. J. Math.* **33**, 437–449 (1981).
2. A. S. Besicovich and H. G. Eggleston, The total length of the edges of a polyhedron. *Quart. J. Math. Oxford Ser. (2)* **8**, 172–190 (1957).
3. K. Böröczky, Packing of spheres in spaces of constant curvature. *Acta Math. Acad. Sci. Hungar.* **32**, 243–261 (1978).
4. K. Böröczky, Closest packing and loosest covering of the space with balls. *Studia Sci. Math. Hungar.* **17** (to appear).
5. L. Danzer, Endliche Punktmengen auf der 2-Sphäre mit möglichst grossem Minimalabstand. Habilitationsschrift. Göttingen (1963).
6. G. Fejes Tóth, Kreisüberdeckungen der Sphäre. *Studia Sci. Math. Hungar.* **4**, 225–247 (1969).
7. G. Fejes Tóth and L., Fejes Tóth, Dictators on a planet. *Studia Sci. Math. Hungar.* **15**, 313–316 (1980).
8. L. Fejes Tóth, Über die Abschätzung des kürzesten Abstandes zweier Punkte eines auf einer Kugelfläche liegenden Punktsystems. *Jber. dtsh. Math.-Ver.* **53**, 66–68 (1943).
9. L. Fejes Tóth, The isoperimetric problem for n -hedra. *Amer. J. Math.* **70**, 174–180 (1948).
10. L. Fejes Tóth, Some packing and covering theorems. *Acta Sci. Math. Szeged* **12A**, 62–67 (1950).
11. L. Fejes Tóth, *Lagerungen in der Ebene, auf der Kugel und im Raum*, Zweite Aufl. Springer Verlag, Berlin (1972).
12. L. Fejes Tóth, Filling of a domain by isoperimetric discs. *Publ. Math. Debrecen* **5**, 119–127 (1957).
13. L. Fejes Tóth, On shortest nets with meshes of equal area. *Acta Math. Acad. Sci. Hungar.* **11**, 363–370 (1960).

14. L. Fejes Tóth, What the bees know and what they do not know. *Bull. Amer. Math. Soc.* **70**, 468–431 (1964).
15. L. Fejes Tóth, *Regular Figures*. Pergamon Press, Oxford (1964).
16. L. Fejes Tóth, Remarks on a theorem of R. M. Robinson. *Studia Sci. Math. Hungar.* **4**, 441–445 (1969).
17. L. Fejes Tóth, Five-neighbour packing of convex discs. *Periodica Math. Hungar.* **4**, 221–229 (1973).
18. L. Fejes Tóth, Stable packing of circles on the sphere. *Structural Topology* **11** (1985), 10–14.
19. L. Fejes Tóth and A. Heppes, Filling of a domain by equiareal discs. *Publ. Math. Debrecen* **7**, 198–203 (1960).
20. A. Florian, Ungleichungen über konvexe Polyeder. *Monatsh. Math.* **60**, 288–297 (1956).
21. M. Goldberg, The isoperimetric problem for polyhedra. *Tohoku Math. J.* **40**, 226–236 (1935).
22. V. I. Levenstein, Bounds for packing in n -dimensional Euclidean space (in Russian) *Dokl. Akad. Nauk SSSR* **245**, 1299–1303 (1979) [*Soviet Math. Dokl.* **20**, 417–421 (1979)].
23. H. Meschkowski, *Ungelöste und unlösbare Probleme der Geometrie*. Vieweg & Sohn, Braunschweig (1960).
24. A. M. Odlyzko and N. J. A. Sloane, New bounds on the number of unit spheres that can touch a unit sphere in n -dimensions. *J. Combin. Theory Ser. A* **26**, 210–214 (1979).
25. C. A. Rogers, The closest packing of convex two-dimensional domains. *Acta Math.* **86**, 309–321 (1951).
26. R. M. Robinson, Arrangements of 24 points on a sphere. *Math. Ann.* **144**, 17–48 (1961).
27. R. M. Robinson, Finite sets on a sphere with each nearest to five others. *Math. Ann.* **179**, 296–318 (1969).
28. K. Schütte, Überdeckung der Kugel mit höchstens acht Kreisen. *Math. Ann.* **129**, 181–186 (1955).
29. K. Schütte and B. L. van der Waerden, Auf welcher Kugel haben 5, 6, 7, 8 oder 9 Punkte mit Mindestabstand Eins Platz? *Math. Ann.* **123**, 96–124 (1951).
30. T. Tarnai, Spherical circle-packing in nature, practice and theory. *Structural Topology* **9**, 39–58 (1984).

A KÖVETKEZŐ SZÁM TARTALMÁBÓL:

Finta József: Városepítési gyakorlatunk formai kérdőjelei

Damjanovich Sándor—íj. Gáspár Rezső: Újabb lépés a sejtbiológiában: az áramlási citometria alkalmazása

Darvas György: A tudomány és a műszaki fejlesztés a nyolcvanas évek közepén — a politika kihívása

Az egyetemi felvételi rendszer megoldatlan gondjairól (*Szabó Gábor*)

Eszmezsere a változó magyar műveltségképről (*N. Sándor László*)

G. L. Alexanderson: Pólya & Szegő — egy legendás együttműködés

AZ EVOLÚCIÓ A HÁTSÓLÉPCSŐN. . ?

A „Fajok eredeté”-nek megjelenése fordulópontot jelentett a modern biológiában és hatása messze túlment a természettudomány keretein. Darwin műve „kemény beszéd” volt és úgy látszik az is maradt. Vihart kavart kortársai közt, és félreértéseket teremtett korunkban is. Ezért indokolt áttekinteni a modern evolúció-ellenes vagy anti-darwinista elméleteket.

A darwini revolúció

Darwin főművének, a „Fajok eredete” c. könyvének megjelenése egyrészt fordulópontot jelentett a modern biológiában, másrészt hatása messze túlment a természettudomány keretein.

Darwinnak nem az az érdeme, hogy felismerte az evolúciót. Az evolúció gondolata már az ókori görög filozófusok körében felmerült, és a XVIII. század felvilágosodásának legkiválóbb angol és francia képviselői szintén utaltak rá. A századfordulón Lamarek úttörő munkájában először tette központi gondolatává az élővilág lassú, végtelen időbe visszanyúló fejlődésének gondolatát. A XIX. század predarwinistái szinte minden feltételét ismerték az evolúciónak, az áttörés mégis tagadhatatlanul Darwin érdeme. Darwin lenyűgözően széles körű megfigyelésre alapozva az evolúció két tényezőjét emelte ki: a változékonyságot és a természetes kiválogatódást. Materiális tényezők. A Darwint értékelő kutatók megegyeznek abban, hogy a darwini forradalom lényege a teleologikus statikus természetszemlélet felváltása dinamikus, kauzális természettudományra. A véletlenszerű (változékonyság) és szükségszerű (kiválogatódás) elemek kapcsolata egyaránt kizárja a hagyományos biblikus magyarázatot és a romantika miszticizmusát. A biológia leíró, osztályozó szerepe után megnyílt az út az oknyomozó geneológiai kutatás számára. Nem túlzás azt állítani, hogy a nyugati civilizáció „Ancien régime”-je a biológiában egészen 1859-ig tartott.

Tagadhatatlan, hogy Darwin lerombolta az emberek hagyományos és harmonikus antropocentrikus világképét. Ahogyan Kopernikusz megfosztotta a Földet központi szerepétől, ugyanúgy Darwin is kizárta azt, hogy a változatlan élővilág az ember számára teremtdőtt. Darwin számára az ember történeti produktum, egyike a megszámlálhatatlan, állandóan fejlődő élőlényeknek.

Hiába öltöztette Darwin gondolatait metaforákba, hiába kerülte ki a *Fajok eredete*nek első kiadásából az ember származásának kényes kérdését. Műve „kemény beszéd” volt, és úgy látszik, az is maradt. Vihart kavart kortársai közt, és félreértéseket teremtett korunkban is. Ezért indokolt áttekinteni a modern, evolúció-ellenes vagy antidarwinista elméleteket. Ezek az élővilág múltjával foglalkozó paleontológus számára kevesebb gondot jelentenek, mint az új ismeretekre váró, de gyakran a külföldi irodalmat érthetően csak eklektikusan ismerő olvasóknak.

A darwini örökség

A „Fajok eredete” sikerkönyv volt a legjavából. 1978-ig 30 nyelvre fordították le. Maga Darwin 68 társulat tagjaként halt meg és 53 társaság — köztük 1872-ben a Magyar Tudományos Akadémia — választotta tiszteletbeli tagjának. 1882-ben a Westminster apátságban, alig néhány lábnyira Newton sírjától, temették el.

Személyes sikere nem akadályozta meg követőit és ellenfeleit, hogy művét félreértsék vagy félremagyarázzák. Különösen a természetes kiválogatódást eredményező, létért folyó harc adott okot a szélsőséges értelmezésre. Hiába tekintette ezt a kérdést Darwin árnyaltan és képletesen, a szociáldarwinisták a harcot kivetítették a társadalom területére. A darwinizmus születésétől fogva alkalmas volt különböző ideológiai és politikai célok felhasználására.

Ami az elmélet másik alappillérét illeti, a változékonyság materiális magyarázatát Darwin nem adhatta meg. Nem ismerte Mendel klasszikus genetikát megalapozó szerény dolgozatát (1866) és ezért hiába próbált magyarázatot találni arra, miért térnek vissza változatlanul az eredeti bélyegek az egymást követő nemzedékekben.

A századfordulón újra felfedezték Mendelt, és bizonyították a változékonyságban döntő szerepet játszó mutációt. Amikor 1909-ben a biológusok Darwin születésének századik évfordulóját ünnepelték, a szerzett tulajdonságok öröklődését hangsúlyozó neolamarckisták, a szelekció fontosságát kiemelő szelekcionista, a mutációval számoló mutacionisták és az egyenes irányú fejlődést hirdető orthogenetikus iskola képviselői harcban álltak az élethez immateriális, teleologikus erőt feltételező vitalistákkal. Utólag ezek a táborok jól elkülönülteknek tűnnek, valójában az álláspontok sokszor keveredtek. A szintézist a század közepén a klasszikus darwinizmus és a populációs genetika eredményeit összegező biológusok (Huxley, 1942; Mayr, 1942; Stebbins, 1950; Dobzhansky, 1970), valamint a paleontológus Simpson (1944) teremtették meg. A szűkebb értelemben vett szintetikus elmélet szerint az ismert populációs genetika törvényszerűségeiből minden evolúciós folyamat kivetíthető. Ez az a feltevés, amelyet újabban több irányból támadnak.

Antidarwinista evolúciós iskolák

Mendel óta a genetika robbanásszerűen fejlődött. Maga a gén összetett felépítésű, különböző strukturális és szabályozó feladattal. Bizonyos gének szerepe és történetisége egyelőre tisztázatlan (neutrális gének). Mindenesetre a mutáció nem egyszerűen és kizárólag a gének pontszerű balesetének az eredménye, hanem különböző módon (duplikáció, kromoszóma átrendeződés stb.)

jöhet létre. Kimura (1983) neutrális evolúciós elmélete a molekuláris evolúció szintjén a mutációnak nagyobb szerepet tulajdonít, mint a szelekciónak. Raup (1973) és Schopf (1979) sztohasztikus evolúciós modellje a fajképződésnél és a kihalásnál a véletlenszerű mozzanatokot hangsúlyozza. Tény, hogy evolúció nem lehetséges ökológiai vákuumban, és Darwin főművében, Lyell hatására, lényegében állandó környezeti kerettel számolt. A genetikai változékonyság sokkal nagyobb, mint ahogyan azt Darwin hitte, a környezet pedig sokkal több változáson ment át a földtörténet során, semhogy a „maiság” elvének (aktualizmus) merev alkalmazásával az evolúciót megérthetnénk.

Paleontológiai szempontból többször támadták Darwin lassú, állandó, folyamatos evolúciós felfogását. Darwin ugyanis a populációk kis hatósugarú graduális változásával számolt. A genetikus Goldschmidt „nagymutációkra” vonatkozó feltevését 1940-ben neveltségének tartották. Biológus részről hasonló fogadtatásra talált Schindewolf (1950) typostrophizmus elmélete. Mindkettő a magasabb rendszertani kategóriákba tartozó csoportok (törzs, osztály) kialakulását hirtelen, ugrásszerű fejlődéssel magyarázta. A makroevolúciós iskola szembefordult a hagyományos mikroevolúciós táborral. A két felfogás között van Eldredge és Gould (1972) sok vihart kavaró „punctuated equilibria” elmélete, amely hirtelen fajképződéssel majd ezt követő tartós egyensúlyi helyzettel (stasis) számol. Nehéz lenne azt állítani, hogy a szintetikus evolúciós elmélet az utolsó közel fél évszázadban zártabb és meggyőzőbb lett. A szintézis — Gould megfogalmazásában — nem „inkorrekt” hanem „inkomplett”!

1982-ben, amikor a biológusok Darwin halálának centenáriumát tartották, — az evolúcióra vonatkozó vitákban — a genetikusok, a populációs genetika és a fejlődésgenetika képviselői mellett részt vettek az ökológusok és a paleontológusok is.

A neokreacionista támadás

A műszaki életben korán megtanultuk, hogy a jót hamar felváltja a jobb. Köztudott az is, hogy a tudomány nem fejlődhet viták nélkül. Éppen ezért meglepő, hogy akadtak olyanok, akik az evolúció okainak hatásfokán vitázó biológusok ellentéteit kihasználva meglepő következtetésre jutottak. A neokreacionisták számára az evolúció „vice”, „humbug”, „mese” vagy legjobb esetben alternatív „munkahipotézis”. A „fundamentalisták” visszatértek a Biblia szó szerinti értelmezéséhez, a hatnapos teremtetéstörténethez, a Föld ötezer éves korához, a 40 napos vízözönhöz, amelynek ugyanúgy tanúi a több-ezer méter vastag üledékes kőzetek, mint a rétegekbe zárt valamennyi fosszília!

Követelésük különös.

Felejtsük el a természettudományt, minden eredményével együtt!

Hangjuk szokatlanul támadó.

A georgiai bíróság 1981-ben Darwin „majom mitológiáját” okolta a promiskuitásért, kábítószerélvezetért, perverzítésért, abortuszért, környezetszennyeződésért, mérgezésekért és a bűnök mindenfajta elterjedéséért.

Ha mindez így igaz, Darwin rendkívüli ember lehetett. A fundamentalista támadás természetesen sokkal veszélyesebb, semhogy fölényesen beszélhetnénk róla. A tekintélyes észak-amerikai paleontológus, Newell érdeme, hogy az Egyesült Államok Filozófiai Társaságának tagjaként már 1973-ban felemelte szavát a neokreacionizmus ellen. Ez volt az első tudományos tiltakozás, amely

a rokontudományok részéről azóta számos támogatóra talált. Newell jogosan utalt arra, hogy a Bibliát a különböző felekezetek más-más módon értelmezik, és ha nem tekintenénk kulturális örökségünknek, végtelen konfliktust teremtené az értelem és a vakhit között. A fundamentalisták követelésére — ugyanannyi kreacionista oktatás az iskolákban mint evolúciós — nemcsak tudományos alapon káros, hanem sérti a különböző vallású diákokat, és erkölcsi szempontból is felelőtlen.

Mivel csak a tekintélyre hivatkozhat, eleve negatív oldalról támad: kétségbe vonva a tudomány módszertárát, a megfigyelést, önálló elemzést, bizonyítást stb. Destruktív kritika, ahelyett, hogy a kinyilatkoztatást igazolná, a modern természettudományt alapjaiban próbálja nevetségessé tenni.

Elgondolkoztató, hogy egy 1967-ben megjelent evolúcióellenes könyv három év alatt elérte a 14 milliós példányszámot és 11 nyelvre fordították le. Megismétlődhet a „Fajok eredetének” sikere — ellenkező előjellel?

Alighanem hiba lenne mindezt a neokreacionisták szervezetségének és a kapott széles körű anyagi támogatásnak tulajdonítani. A rádió, televízió, sajtó egy része már csak üzleti szempontból is mellettük áll. Népszerűségük az áltudományok iránti érdeklődés fokozódásával párhuzamos. A naivitás a tudomány lenézésével párosul. Az evolúció összetett történeti folyamat. Megértése számos rokontudomány eredményeinek ismeretét feltételezi. Mennyivel könnyebb egy könyv alapján az evolúciót a maga teljességében tagadni, mintsem megbirkózni a genetika, ökológia, geológia, paleontológia stb. csiszolt terminológiájával, és lépést tartani a különböző diszciplínák legújabb eredményeivel. Mivel a neokreacionista magabiztos, a természettudós pedig nagyon is tisztában van ismereteinek határaival, érthető, hogy a fundamentalisták vitaműsora általában látványos sikerükkel ér véget. A verbális argumentáció és az üres spekuláció tudatalatti nosztalgia a kényelmes skolasztika újraélesztésére, még abban az esetben is, ha ez a tényekkel ellentétben áll.

Teilhard „kompromisszuma”

Nem kell túl sok jóstehetség ahhoz, hogy a neokreacionisták táborának hazai kiszélesülésével számoljunk. Mivel Teilhard főművei már magyar nyelven is megjelentek és világképét különböző fórumokon méltatták, érdemes a kérdést öslényntani szempontból is vizsgálni. Hiszen Teilhard de Chardin nemcsak jezsuita, misztikus és filozófus volt, hanem paleontológus is. Igaz, későn vált paleontológussá. 31 éves volt, amikor először kereste fel a párizsi Természettudományi Múzeum paleontológiai laboratóriumát, ahol mestere, Marcellin Boule megbízta a quercy-i foszforit ragadozóinak feldolgozásával.

A közbejött első világháborúban Becsületrenddel tüntették ki, 41 éves korában befejezte Franciaország alsóeocén emlőseiről írt tézisének és 1922–23-ban a Katolikus Intézet Verdunnál hősi halált halt geológus professzorának utóda lett. Ezt követte kínai útja, amely több mint 20 éven át tartott.

1946-ban tért haza Franciaországba, tagja lett az Akadémiának, de kutatóként az öslényntannal már nem foglalkozott. Tanítványa és leghivatottabb tudományos méltatója (J. Piveteau akadémikus) szerint a fosszilis embert mint paleontológus sohasem tanulmányozta. Ezt Piveteau a késői pályaválasztással magyarázta, amely megakadályozta Teilhardot abban, hogy elmélyülhessen az anatómiában és a statisztikus módszerekben.

Ezek után talán feltűnő, hogy a közvélemény Teilhardot sokáig úgy ünnepelte, mint aki a piltowni és a pekingi előember felfedezője volt. Piltown dicsősége azóta botrányba fulladt. A piltowni koponyát Dawson amatőr archeológus 1912-ben juttatta el a British Múzeum geológusának Woodwardnak. Szerinte a lelet 1908-ban, egy kavicsbányából került elő. Dawson jóbarátja és gyűjtőtársa volt Teilhardnak, aki 1908-tól a lelőhely közelében, a hastingsi jezsuita kollégiumban lakott. Teilhard maga is talált majom alakú, de emberi módra koptatott szemfogát Piltownban (1913). A „legidősebb angol ember” lelete kapóra jött a háborús sovinizmusnak. Sir Woodward utolsó, 1948-ban írt műve is ilyen címen és ebben a szellemben készült. 1949-től újrazvizsgálták az anyagot és megállapították, hogy az előember lelet hamisítvány. A vastag emberkoponyához orángután állkapcsot illesztettek. A kísérőfaunát pedig különböző, így észak-afrikai lelőhelyekről válogatták össze. Ma már nehéz eldönteni, ki vagy kik álltak a hamisítás mögött.

A kínai „Sinanthropus” története egyszerűbb. 1903-ban Haberer egy pekingi gyógyszerárban fosszilis fogakat vásárolt és Schlosser paleontológus ezek között felismert egy primitív emberi zápfogat. Köztudott, hogy a kínaiak a fossziliáknak gyógyhatást tulajdonítottak. 1921-ben egy svéd paleontológus megtalálta a Pekingtől 50 km-re fekvő Csukucsien lelőhelyet, ahonnan 1927-ben Black, a pekingi egyetem anatómiai professzora leírta a „Sinanthropus pekinensis” (*Homo erectus*) fajt.

Teilhard 1929-ben kapcsolódott be az intenzív csukucsieni ásátásokba. Feladatát, a földtani viszonyok tisztázását és a kísérőfauna meghatározását példászerűen látta el. Nagy érdeme, hogy az embercsontokkal együtt gyűjtött kőeszközöket — ellentétben tanítómesterével — az előember munkájának tulajdonította.

Teilhard filozófiáját csak vékony szálak kötötték korának óslénytanához. Szerinte a paleontológia az orthogenezis, azaz az egyenes vonalú fejlődés tudománya. Az orthogenezis célja a cerebralizáció legmagasabb fokán álló ember. Óslénytani szempontból ez a felfogás tarthatatlan. Hogyan egyeztethető össze az orthogenezis a természetes kiválogatódás tapasztalatai tényével, és mivel magyarázzuk az evolúciót végigkísérő, hol lassú, hol látványos kihalást? Nagyon embercentrikus az a feltevés, hogy az evolúció célja az ember. Az élővilágban a fejlettség nem cél, hanem eredmény. Ráadásul korántsem kizárólagos. Az élővilág evolúciója populáció, rassz, szubspecies, semispecies, sibling species stb. formájában ma is tart, igaz, egyre inkább az emberi beavatkozástól kontrollálva. Senki sem tagadhatja, hogy ma az emberen kívül más fejlett növény- és állatsoport is lakja a földet. A főemlősök (Primates) „kitüntetett” helyzetéről pedig csak az utóbbi évmillióktól kezdve beszélhetünk. A cerebralizáció, azaz az „agyasodás” az emlősök több rendjén megfigyelhető, függetlenül a Primatesektől.

Különösen kitűnik az orthogenetikus feltevés gyengéje, ha a törzsfjlődést nem a spekuláció, hanem a fosszilis dokumentáció alapján vizsgáljuk. A múlt században a lovak törzsfjlődését egyenes vonalúnak hitték (nagyság növekedés, a végtagok ujjredukciója, a fogazat átalakulása, a koponya megnyúlása, agyasodás stb.). Az újabb leletek viszont egyértelműen bokorszerűen összetett törzsfjlődésre utalnak, sok vakon végződő kihalt oldalággal.

Téves tehát az az állítás, hogy Teilhardnak sikerült szintézist teremteni a tudomány, filozófia és vallás között. Köztudott, hogy Teilhardot sok támadás érte életében egyházi részről. Kevésbé ismert, hogy filozófiájának paleontoló-

giai alapjait ugyanúgy vitatták. Swedenborgra emlékeztető misztikája pedig teljesen kívül esik a természettudomány keretein.

Mindezek ellenére Teilhard tiszteletet parancsoló emberi nagysága szép bizonyítéka annak, hogy az evolúció elismerése nem összeegyeztethetetlen a vallásos világnézettel.

Evolúcióellenes áramlat a biológiában

Hosszú távon egyetlen fejlett iparú ország sem engedheti meg magának azt a fényűzést, hogy a neokreacionistáknak ajándékozza iskoláit. Teilhard pedig sohasem játszott döntő szerepet a modern elméleti őslénytan fejlődésében.

Más a helyzet az összehasonlító biológia egyik ágának, a transzformált kladizmusnak esetében. A rendszertan e módszere függetleníteni akarja magát a paleontológia eredményeitől, és hangsúlyozottan ahisztórikus szemléletű. Azt, hogy volt-e evolúció vagy sem, a kutató magánügyének tekinti. A transzformált kladizmus Hennig immár klasszikussá érett rendszertani iskolájának szélsőséges változata. Hennig olyan osztályozás kidolgozásán fáradozott, amely hűen tükrözi a törzspejlődést. Már Darwin megjósolta, hogy az osztályozás egyszer genealógia lesz. A henningi rendszer a szervezetek genealógiája. Érthető, hogy sokan Henniget a XX. század Darwinjának tartják.

Hennig a fajképződésnek csak egyetlen lehetőségét ismerte el, amikor az eredeti faj két új fajra ágazik szét (kladogenezis). A törzspejlődés a kladogenezis sorozata. A két új faj közül az egyik több ősi (plesiomorph) bélyeget őriz meg, mint a másik (apomorph). Természetes rendszertani egységnek azok a csoportok tekinthetők, amelyek apomorph (fejlett) bélyegei megegyezők. A mai madarak közös apomorph bélyege a toll, az emlősöké a szőr stb.

Hennig az apomorph bélyegek elemzésénél messzemenően figyelembe vette az őslénytani anyagot.

A transzformált kladisták szerint a mai élővilág rendszerezéséhez feleslegesek a fossziliák. Az apomorph rendszertani bélyegek összegyűjtése és csoportosítása „nem követeli meg az evolúció hitét vagy ismeretét”. Az újonnan előkerült fossziliák nem változtathatnak a rendszeren!

A jelen elszakad a múlttól. A rendszerező biológus függetlenítheti magát a paleontológiától. Az apomorph bélyegek megjelenési sorát az általános és speciális bélyegek elkülönítése helyettesíti. A kladogram csak a mai élő szervezetcsoporthoz „bélyeg kapcsolatát” tünteti fel. A kladogramon Hennig óta hagyományosan a villás elágazások jobb oldali végén találhatók az apomorph, balra a plesiomorph csoportok. A kladogram idő-dimenzió nélküli. A leszármazási kapcsolatot a bélyegeloszlás helyettesíti. A transzformált kladisták a kladogramot axiomatikus tudományos produktumnak, a törzsfát „mitosznak” tartják.

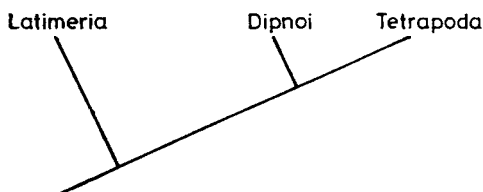
A transzformált kladizmus legnagyobb hibája, hogy az apomorph bélyegeket adottnak, nem pedig az evolúció eredményének tekinti. A történeti háttér elkendőzése látszólag leegyszerűsíti a rendszert és mentes a „szubjektív” értelmezéstől. Valójában ugyanarról a csoportról különböző kladogramok készíthetők, aszerint, hogy melyik bélyegcsoportot tekintjük jellemzőnek. A kladogram csak látszólag egyszerű, és „gazdaságossága” nehezen egyeztethető össze a természet „pazarlásával”.

Mindezt érdemes a gerinces paleontológia, illetve zoológia egyik évszázados problémájával szemléltetni.

A tetrapodák kialakulása — kétféle megvilágításban

A kettős lélegzésű tüdős halaknak (Dipnoi) három ma is élő nemzetségét a XIX. században fedezték fel (Lepidosiren, 1837; Protopterus, 1839; Neoceratodus 1870—71). Fosszilis őseiket a paleontológusok 1828-tól írták le. A zoológusok véleménye először megoszlott a rendszertani helyükről. Voltak, akik a tüdő alapján pikkelyes és párosúszós kétéltűeknek (Amphibia) tartották a tüdős halakat, míg mások — a légzőszerv és a belső orrjárat ellenére — a halak közé sorolták példányaikat. Haeckel (1866) szerint a tüdős halból alakultak ki az első szárazföldi négy lábúak, a Tetrapodák. Cope (1892) viszont az őslénytani anyag ismeretében, az akkor még kihaltnak hitt bojtosúszós halakat (Crossopterygii) tartotta a kétéltűek őseinek. Dollo (1896) — aki a XIX. század őslénytanának kimagasló alakja volt — a bojtosúszósokat a tüdős halak és a kétéltűek közös őseinek tekintette. 1938-ban váratlanul megtalálták a bojtosúszósok élő kövületét, a Latimeriat. Meglepetésre a nagyobb tenger mélységben élő Latimeriának nincs tüdeje, nincs a szárazföldi légzéshez feltétlenül szükséges belső orrnyílása (choana), a vérkeringése kifejezetten halszerű és a belső váza porcos elemekből áll. A zoológusok egy része a Latimeria alapján a bojtosúszósokat a porcos halak (cápa, rája) rokonának tartotta, vagy azt feltételezték, hogy ez a legprimitívebb mai csontos hal!

Amennyire eltávolodott a mai Latimeria a kétéltűektől, annyi fejlett közös bélyeg kapcsolja össze a tüdős halakat a négy lábúakkal. Hasonló a fehérjék kémiai összetétele, a hipofízis hormonanyaga, az epe sótartalma, a tüdő finomszerkezete és a szív felépítése. Ráadásul a szájüregben kettős orrnyílásuk van, amelyek közül a hátsót a Tetrapodák choanájával azonosították. A mai anyag alapján a tüdős halak vitathatatlanul közelebb állnak a kétéltűekhez, mint a Latimeria. A kladogram ilyen lenne:

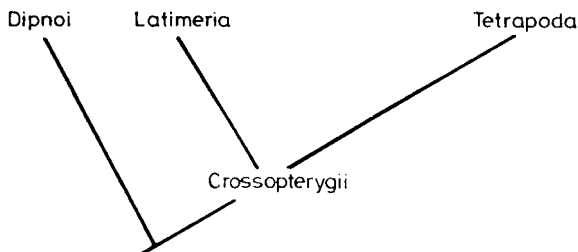


Mennyire más lesz ez a kép, ha 400 millió évre visszanyúló gazdag fosszilis anyagot is figyelembe vesszük!

Mindenekelőtt hangsúlyozni kell, hogy a bojtosúszósok és tüdős halak devon-időszaki őseinek sokkal csontosabb belső váza volt, mint mai utódainak. A csont pedig kitűnően fosszilizálódik. 1984-ben Kínából nagyon ősi tüdős halakat írtak le. Ezek szájpaddlásán már megvolt a legyezőalakú összenőtt foglemez, az orrnyílások azonban még a szájnyílás peremén helyezkedtek el. Ez a lelet — amelyet a kínai paleontológusok ironikusan „ördögi halnak” (Diabolichthys) neveztek el — a mellett szól, hogy a tüdős halak fejlett, apomorph bélyege a táplálék összemorzsolására módosult foglemez, a belső orrjáratuk viszont másodlagos, és a szárazföldi életmódhoz passzívan alkalmazkodó életmód következménye. A Dipnoi nem Choanata, és nem testvércsoportja a Tetrapodáknak. A tüdős halak hátsó orrnyílása csak később tolódott a szájpaddlás hátulsó részére. A Dipnoik „csak” pszeudochoanáták.

Ezzel szemben egyre több bizonyítéka van annak, hogy a *Latimeria* távoli ősei szoros rokonságban álltak a primitív Tetrapodákkal.

1985-ben a kanadai felsődevonból olyan bojtosúszóst írtak le (*Elpistostege*), amelyet korábban a paleontológusok a fejlett bélégek alapján kételtűnek tartottak! A bojtosúszósok végtagsontjait már korábban sikerült azonosítani a kételtűkével. Most a koponyacsontok legnagyobb részénél az azonosítás szintén sikerült. Az ősi bojtosúszósok voltak a Tetrapodák ősei. A mai *Latimeria* regresszív evolúcióval jellemzett specializált mellékág. Ha a látszólagos (analóg) bélégegyezés helyett a kladogram elkészítésénél a törzsfa „mítoszával” is számolunk, a rokonsági kapcsolatok leegyszerűsítve így fejezhetők ki:



A paleontológia nem kerékkötője a modern rendszertannak. A bélégek fejlettségének megállapításához az összehasonlító őslénytan sok esetben felbecsülhetetlen segítséget nyújthat. A történeti dimenzió tudatos száműzése viszont gyorsan elévülő meddő spekulációkhoz vezethet.

Az evolúció nem munkahipotézis, hanem tény

A fejezetcím a British Múzeum feliratával egyezik. Érdemes hangsúlyozni, hiszen sokan összetévesztik az evolúciót mint tényleges történeti folyamatot az okokra vonatkozó munkahipotézisekkel. A munkahipotézisek változnak és kicserélődésük a tudomány életképességének a bizonyítéka. A törzsfejlődés mint egyszeri történeti tény megváltoztathatatlan.

Az evolúciónak egyetlen alternatívája lenne, az élővilág állandóságát feltételező fixizmus. Ez összeegyeztethetetlen a biológia jelenlegi ismereteivel. A fajképződés jelenleg is tart, és megfigyelhető. A kihalt fajok nagy száma, az átmeneti formák gyakorisága ugyanígy az evolúció bizonyítéka. Aki a dino-szauruszok egykori létezésében kételkedik ugyanolyan joggal kétségbe vonhatja a fáraók, a rómaiak vagy a Hunyadiak létét.

Konrad Lorenz „tisztá örültségnek” tartotta az evolúció elutasítását. Hiszen az élővilág több milliárd évre visszanyúló történetének sokkal több bizonyítéka (fosszília) van, mint amennyivel a régészet és a történettudomány rendelkezhet.

Nehéz tehát megérteni azokat a filozófusokat, akik ismeretelméleti alapon a paleontológiát ki akarják taszítani a „jó tudományok” sorából. Popper tudományelméletében először a darwinizmust csak tudományos értékű metafizikai kutatási programnak tartotta. 1980-ban pontosította véleményét: „Sok ember azt gondolja, hogy én a történettudományok tudományos karakterét tagadom, az élet földtörténeti evolúciójával, vagy az őslénytannal együtt. Ez félreértés, és meg kívánom erősíteni, hogy ezek és más történeti tudományok, véleményem

szerint, tudományos természetűek, mivel hipotéziseik sok esetben bizonyíthatók.” Popper számára a tudomány legfőbb kritériuma a cáfolhatóság (falsifikabilitás). Nos, a paleontológia történetéből éppen elég meghaladott véleményt ismerünk ahhoz, hogy az evolúciót tudományos elméletnek tekinthessük.

Bizonyos, hogy a paleontológia — mivel a múlt kísérletekkel nem vizsgálható — kevésbé „egzakt”, mint a fizika vagy a biológia. A fosszilis dokumentáció hézagosságát már Darwin hangsúlyozta. A mai élővilágra vonatkozó ismereteink viszont szintén hézagosak. A kísérletek csak meghatározott feltételek között valósíthatók meg, és kilépve a laboratóriumból a kölcsönhatások annyira összetettek, hogy az egzakt megfigyelés keresztülvihetetlen. Maga az egzaktság fogalma is relatív, és Heisenberg óta számolnunk kell ismereteink pontatlanságával.

Az evolúciós elmélet nemcsak kulturális örökség, hanem szerves része a XX. század robbanásszerűen fejlődő természettudományának. Az evolúciós kutatások kiszélesítése a szaktudományok feladata. Az eredmények tárgyilagos ismertetése talán elősegíti a magyar progresszív értelmiség tudományos tájékozódását.

IRODALOM

A darwini revolúcióról vö. GÉCZY B.: Lamarck és Darwin, Magvető, 1982. A modern evolúciós iskolákról vö. VIDA G. (szerk.): Az evolúció genetikai alapjai. Natura. I., 1981: RUSE: Darwinism defended. Addison-Wesley Publ. Comp., 1982: A neokreacionizmusról vö. NEWELL, N. D.: Creation and Evolution, Myth or Reality. Columbia Univ. Press., 1982. Teilhard de Chardinról vö. PIVETEAU J.: Le Père Teilhard de Chardin savant. Fayard. Edit., 1964. A kladisztikus rendszertanról vö. WILEY E. O. Phylogenetics. J. Wiley Publ. 1981; Ax P. Das Phylogenetische System, Fischer Verl. 1984. A transzformált kladizmusról vö. RIEPPEL, O.: Kladismus oder die Legende vom Stammbaum. Birkhäuser Verl., 1983. A Tetrapodák kialakulásáról vö. JANVIER, P.: Un poisson diabolique. Recherche, 1986, 176. Az evolúció tényéről és a paleontológiai dokumentáció jelentőségéről vö. GÉCZY B.: Az evolúciós szemlélet változásai és a rétegtani gyakorlat. Acta Philosophica, 1985, 12. 273—290.

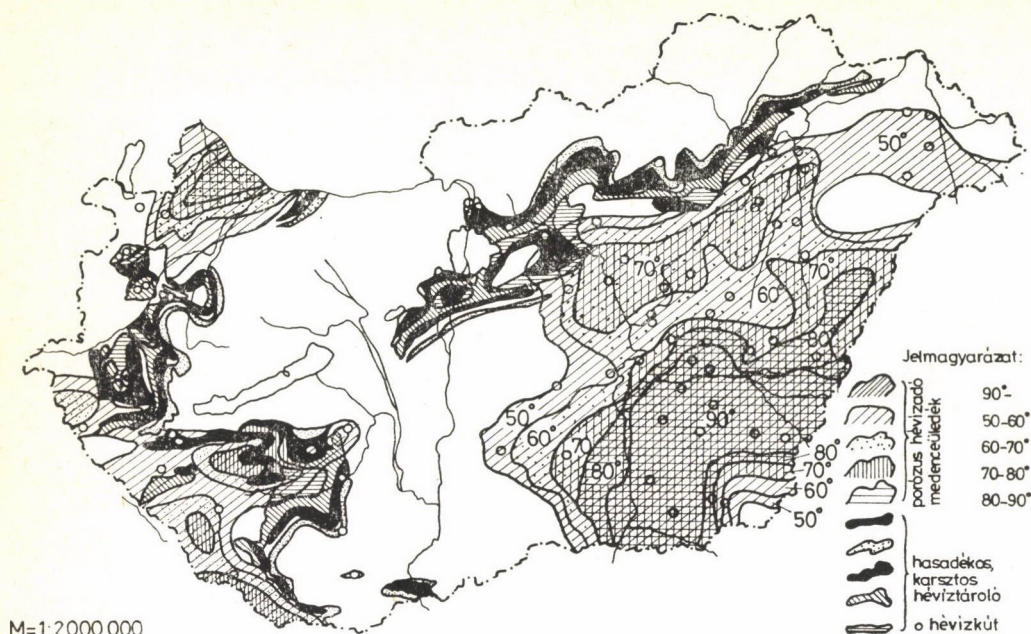
GEOTERMIKUS ENERGIA VAN? NINCS? MIT KELL TENNI?

Az energiahordozók felértékelődése a geotermikus energiára is felhívta a figyelmet. 1980—81-ben több magas szintű határozat született természeti erőforrásaink jobb kihasználására. Az intézkedések és az azóta elért eredmények ellenére azonban a geotermikus energia helye, helyzete, hasznosításának kérdései még távolról sem tisztázottak.

A Kárpát-medence, ezen belül Magyarország kedvező geotermikus adottságai Boldizsár T., Stegena L., Korim K., Gálfi J., Liebe P., Horváth F. stb. munkáiból a szaktársadalom és az érdeklődők előtt ismertek. A Kárpátok ívén belüli medencékben a földkéreg az átlagosnál vékonyabb. Ezért itt a földi hőáram átlagértéke $90\text{—}100\text{ mW/m}^2$, ami magasabb, a geotermikus gradiens — azaz az 1°C hőmérséklet emelkedéshez tartozó mélységnövekedés — viszont $18\text{—}24\text{ m}$, ami pedig kevesebb, s ezért kedvezőbb a $30\text{—}33\text{ m}$ -es kontinentális átlagértéknél.

Ezt a geotermikus energianyerés szempontjából kedvező helyzetet a földfizikai adottságokon kívül földtörténeti tényezők is előmozdították. A geotermikus energia hordozója elvileg minden, a mélységről a földfelszínre kerülő fluidum gyakorlatilag: a víz. A medence fiatalkori mozgása olyan mértékű volt, hogy a felső pannon tó homokja, homokos üledékei, helyenként $2000\text{—}2500\text{ m}$ mélységbe süllyedtek. Ez a helyzet teszi lehetővé, hogy hévíz az ország jelentős részén nagy területen tárható fel, az alsó-felső pannon határán, kedvező vízföldtani paraméterekkel jellemezhető homok, illetve homokkő rétegekből.

Geotermikus viszonyaink megismerésében nagy szerepet játszott az utolsó 40 évben folytatott intenzív szénhidrogén kutatás során végzett tekintélyes számú mélyfúrás. A mélyfúrások által szolgáltatott adatok tették lehetővé, hogy az Országos Vízügyi Hivatal (OVH) V. ötéves tervébe beépített kutatási téma kidolgozása során, a Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Intézet (VITUKI) — felhasználva az olajipar által készített mélységi térképeket — megszerkeszthesse az alsó-felső pannon határ izoterma vonalait, a víztartó képződmény maximum hőmérsékletének eloszlását, valamint 500 m -től 2750 m mélységig 500 m mélységközönként a geotermikus gradiens értékét feltüntető térképsorozatot, a víztartó képződmény elterjedését és a kinyerhető víz hőmérsékletét. (1. ábra) Felismerve a kedvező lehetőségeket, az 1960-as évek-től kezdve már kifejezetten energetikai hasznosítás céljából is mélyítettek hévíztermelő fúrásokat. Az ilyen irányú tevékenységet elsősorban az OMFB támogatta. A támogatás egyedi beruházások megvalósítását segítette, s ezzel



1. ábra

inkább a helyi, mint a közérdeket szolgálta. A támogatott tevékenység nem volt sem elég tervszerű, sem elég koncepciós, és inkább a mennyiségi, mint a minőségi fejlesztést vitte előre.

Az 1981-es felmérés

A geotermikus energiafelhasználás az olajár-robbanásig igen lendületesen fejlődött. A 70-es évek végén az állami támogatás csökkenése ezt a lendületet megtörte. Azóta évente 4—6 energetikai célú mélyfúrás készül. Az 1981-ben végzett országos felmérés adatai jó képet adnak a hazai geotermikus energia hasznosításáról. Az adatok azonban nem teljesen egyenértékűek, mert amíg a kutak száma egyértelműen meghatározható, a kitermelt és a felhasznált vízmennyiség, a kötelező mérések híján, nagyrészt csak becsült érték.

		db	%
Termelő kút		442	72,34
	ebből: rendszerbe kötve	170	27,82
	komplex hasznosítású	130	16,85
Lezárt kút		169	27,66
	ebből: selejtezett	25	0,09
		611 kút	
Összes vízhozam létesítéskor		524,318 m ³ /min.	
Összes vízhozam felméréskor		298,517 m ³ /min.	
Hasznosított vízhozam felméréskor		176,300 m ³ /min.	

A felméréskor hasznosított vízhozam, az összeshez viszonyítva mindössze 52,17%.

A termelő kutak vízhőfok és vízhozam szerinti megoszlását és kihasználtságát az alábbi táblázat mutatja.

Vízhőfok °C	Vízhozam m ³ /min.
35—50	77,45
51—60	25,6
61—70	24,75
71—80	20,55
81 —	27,95
Összesen	176,3

A kutak vízhozamának hasznosítása fogyasztási területek szerint a következő táblázatból látható:

Hasznosítás területe	Kút db	m ³ /év	%
Lakás kommunális	124	$7,65 \times 10^6$	8,22
Fürdő, strand, gyógyászat	289	$50,90 \times 10^6$	54,73
Mezőgazdaság	154	$22,9 \times 10^6$	24,62
Ivóvíz	94	$8,2 \times 10^6$	8,81
Ipari víz	50	$2,4 \times 10^6$	2,58
		$92,05 \times 10^6$	
Lakás, épület fűtés, háztartási melegvíz		1 719 300 m ³	
Gyógyászat, fürdő, strand		202 517 férőhely	
Mezőgazdaság: növényház fűtés		910 764 m ²	
fóliasátor fűtés		622 418 m ²	
talajfűtés		772 831 m ²	
szarvasmarha		2 150 férőhely	
sértés		34 205 férőhely	
baromfi		440 000 férőhely	

A fenti adatok — és az ez után következők is — az ország jól ismert, a fiatal harmadkori üledékes képződményekben tárolt, ún. alacsony entalpiájú, 100 °C-nál kisebb hőmérsékletű geotermikus energiahordozóra, hévízre vonatkoznak. Azt tudjuk, hogy ebben az energiahordozóban gazdagok vagyunk. Néhány adat, jelenség nagyon határozottan utal arra, hogy geotermikus energiaincsünk talán nagyobb és értékesebb részét még alig ismerjük. Állami, ágazati programok keretében tűzték ki célul a IV. és V. ötéves tervidőszakokban a medence alatti nagyobb mélységekben a földtani viszonyok és ezzel a nyersanyag előfordulások lehetőségének a megismerését. Ezen a célprogramon belül 4000—6000 m mélységű fúrások készültek. Ezek között is volt, amelyik a

kristályos medencealjzatból nagy nyomású és hőmérsékletű gőzt fakasztott (Nagyszénás-III számú fúrás). A váratlan eredmény miatt a kút érdembeni kivizsgálása nem történt meg, mert erre a kivitelező vállalat nem volt felkészülve. A mélyben rejlő nagy energiákra, geotermikus energia tartalékainkra utal az 1985 végén Fábiansebestyénben kitörő nagy nyomású forró gőz és víz is.

A nagy mélységű és a várhatóan nagy nyomású geotermikus rendszer kutatása nagyon költséges és kockázatos. A rendszer azonban a fentiek alapján megvan, és érdemes azt az áldozatot vállalni, hogy a feltáró kutak kivizsgálásával az összes lehetséges alapinformációt megszerezzük. Az OKKFT keretében folyó K + F témák között már javasoltuk, hogy az említett célprogram keretében végzett, a szokottnál nagyobb mélységű fúrások adatait, dokumentációit a geotermikus energia szempontjából tanulmányozzuk és értékeljük. Ezek alapján meghatározhatók azok az esetleg pótlólag elvégzendő mérések, tennivalók, amelyekkel ezekből a fúrásokból a maximális ismereteket megszereshetjük. Csak ilyen alapon képzelhető el, hogy a technika fejlődésével a legjobb hatásokkal és a legkisebb kockázattal megkezdhezzük ennek az egyelőre még alig ismert erőforrásnak a hasznosítását.

Fejlesztési program

Az energiahordozók felértékelődése a geotermikus energiára is felhívta a figyelmet. 1980–1981-ben több magas szintű határozat született természeti erőforrásaink jobb és fokozottabb kihasználására. Részben ezeknek a határozatoknak a végrehajtására hozott létre a nehézipari tárca egy kis szervezetet a Központi Bányászati Fejlesztési Intézet (KBFI) keretében. Ez lett a bázis-szerve a VI. ötéves tervben szereplő OKKFT Energetikai Program 2/a alprogramjának, mely a geotermikus energiahasznosítás fejlesztését célozta.

Az alprogram indításával a geotermikus energiahasznosítás kutatási-fejlesztési feladatainak irányítása intézményessé vált. Az alprogram, az ötéves periódusra 69 MFt központi fejlesztési összeget kapott. Ebből mintegy 50 MFt-ot a Szegeden telepített első vízvisszasajtolásos kísérleti geotermikus kommunális hőellátó rendszer létesítésére fordítottak. Ez a rendszer — referenciaként — kísérleti jelleggel jött létre, mivel porózus víztartó rétegekbe történő visszasajtolásra sem hazai, sem külföldi tapasztalat nem állt rendelkezésre. A kísérleti rendszer elsődleges célja a víz visszasajtolásához szükséges nyomás, energiaigény időbeni alakulásának megismerése.

Az alprogram keretében ezen túl két érdemi, nagy jelentőségű témát sikerült nagyrészt megoldani. Az első a *hazai geotermikus potenciál meghatározása* volt. A téma keretében, az OVH által indított kutatás eredményeire támaszkodva, az országot 105 részegységre osztva 10 °C hőmérséklet-lépcsőként meg kellett határozni az 50 °C-nál melegebb hévízelőfordulási és feltárási lehetőségeket. Ezen belül számszerűsíteni kellett az egyes részterületeken a 200 m-es depresszióig tartósan kitermelhető hévízmennyiséget, az egy-egy kúttal várható vízhozamot, a kút mélységét, a víz hőmérsékletét és várható minőségét. Ez az első ilyen egységes szemléletű, több ezer fúrás adatait felhasználó, becslésnél pontosabb összeállítás. A kutatás eredményeit összevontan az 1. táblázat mutatja be, amely a már kitermelt vízmennyiséget és a még kitermelhető vízhozamot a vízhozammal a felszínre hozható kW teljesítményt, ill. ezek olajegyenértékét mutatja be. Ez a jelenlegi 10 920 Ft/t olajárral számolva napi 51,6 MFt értékű potenciális megtakarítást jelentene.

A másik jelentős téma az 1985. év végére elkészített *tervezési segédlet*, amiben a kútlétesítéstől a vízkezelésen, hasznosításon át a lehűlt víz elhelyezéséig, minden eddig ismert és alkalmazott módszert, eljárást, berendezést parametrizálva összegyűjtöttek. A tervezési segédlet öt kötetben, mintegy 1000 oldalnyi terjedelemben jelenik meg és teszi közkincsé a szerzett ismereteket.

A geotermikus energia hasznosításának helyzetéről szólva megemlítendő, hogy az utóbbi években a támogatások csökkenésével a geotermikus energia, ill. a hévízfeltárás és hasznosítás üteme is csökkent. A geotermikus energia hasznosítása révén kiváltható szénhidrogénmennyiségek növelését célzó témákkal is lehetett az „energiaracionalizálási” pályázatokkal állami támogatást nyerni. A geotermikus energia bizonyos preferenciákat is kapott a pályázati rendszerben. Nevezetesen a gazdaságosságot jellemző H mutató értéke 1,5 maradt, míg más esetekben, ez megnövekedett. A pályázatba a már lemélyített és produktív kút költségeit is be lehet venni, tehát már kész létesítmény támogatását is el lehet érni, végül nemcsak a már meglevő, de a tervezett tüzelőolaj fogyasztás geoenergiával való kiváltásával is lehetett a támogatásra pályázni. Az olajipar kutatási keretéből a Pénzügyminisztérium 50 MFt nagyságú összeget elkülönített, amit kamatmentes hitel formájában meddő CH-kutak hévíznyerésre történő átalakítására lehet fordítani.

Tisztázandó kérdések

A geotermikus energia hasznosítását előmozdítani szándékozó intézkedések ellenére a geotermikus energia helye és helyzete egyáltalában nem tisztázott. A geotermikus energia hasznosítására irányuló tevékenység koordinálatlan és a népgazdasági érdekek érvényesülése nincs biztosítva. A geotermikus energia hasznosítás kérdésének megoldása címén többnyire csak egyes helyi érdekű létesítmények támogatása folyt és folyik. Az elmúlt kb. 25 év alatt összegyűlt ismeretanyag és tapasztalat, valamint az energiahelyzet nemcsak indokolja, de szükségessé is teszi a szemléletváltást és a geotermikus energia kérdéskörének újraértékelését.

A tisztázandó kérdések köre két részre osztható. Az *első*: a geotermikus energia *helyének egyértelmű meghatározása* a természeti erőforrások között. Ez elsősorban főhatósági, jogi intézkedéseket tesz szükségessé. A *második*: a geotermikus energiával kapcsolatos *gazdaságossági, közgazdasági, valamint kapacitáskérdések* egyre sürgetőbb megoldása. Erre vonatkozóan 1976-ban GPB határozat is született. A közelmúltban főleg ezekkel a közvetlen hasznosítást érintő kérdésekkel foglalkoztak, de egyértelmű döntés ezen a vonalon sincs, csupán a problémák megfogalmazásáig és a megoldást célzó javaslatokig jutottak el (pl. OMFB-tanulmány).

A geotermikus energia helyének meghatározását illetően a következő tézisekből indulhatunk ki.

1. A hévizek által szállított geotermikus energia egyfajta hasznosítható és hasznosítandó energia.

2. A geotermikus energia ugyanolyan természeti kincse, erőforrása az országnak, a népgazdaságnak, mint a többi, bányászati módszerekkel kinyerhető természeti erőforrás, nyersanyag.

3. A geotermikus energia ugyan nem szállítható, de az ország jelentős részén feltárható, ezért a többi természeti erőforráshoz hasonlóan országosan értékelendő, hogy alternatív energiaforrásként számításba vehető legyen.

4. A geotermikus energiával mint gyakorlatilag nem megújuló természeti erőforrással gazdálkodni kell. Gazdálkodni pedig csak úgy lehet, ha ez az energia-hordozó, ill. energiafajta is valamely jól meghatározott országos hatáskörű szerv illetékességi körébe tartozik, és ez az energiahordozó feltárását, az energia hasznosítását a népgazdasági, gazdálkodási érdekeknek megfelelően szabályozza és ellenőrzi.

A helyzet részletes leírása

ad 1. Nem lehet vitás, hogy a geotermikus energia hasznosítható, mert hasznosítása az országban kb. 25 éve lassan, de növekvő mértékben folyik. Csongrád megye összes energiafelhasználásának több mint 8%-át a geotermikus energia fedezi. A KSH adatai szerint az 1980-ban termelt hévíz 647 000 t olaj által hordozott energiával volt egyenértékű. A ténylegesen felhasznált hévíz hőegyenértéke 346 000 t olajával volt egyenlő. Ennek ellenére a geotermikus energia mindmáig jogilag nincs energiának nyilvánítva, ezért nem is szerepel pl. az Országos Energiagazdálkodási Hatóság (OEGH) hatáskörébe utalt energiafajták, energiahordozók között. Az OEGH a geotermikus energiát alternatív energiaként nem veheti számításba, azzal nem gazdálkodhat, hasznosításában előírásaival nem biztosíthatja a kellő hatásfokot, a népgazdasági érdek megvalósulását. Az OEGH-nak ilyen létesítményeknél nincs felügyeleti joga.

A geotermikus energia hordozója a víz. Az OVH az energiát hordozó hévízzel kapcsolatos kérdéseket jogilag és műszakilag is rendezte, az energetikai vonatkozásokat azonban már nem érintette, mivel ezek nem tartoznak illetékességi körébe.

A jogilag tisztázatlan helyzetből adódik, hogy több szervezet is foglalkozik a geotermikus energiával, főleg annak közvetlen felhasználásával. Mivel a geotermikus energia hasznosításának nincs illetékes hatósági szerve, a vele foglalkozó szervezetek egymásról, egymás tevékenységéről nem vagy csak véletlenszerűen tudnak, az egész tevékenység koordinálatlan.

A geotermikus energiával foglalkozó szervek és szervezetek száma jelenleg eléri a húszat (IPM, OMFB, MÉM, KFH, EüM., ÉVM, KBFI, VITUKI, MÁFI, VGI, EGI, VÁTI, OKGT, MÉLYÉPTERV, VIKUV, BME II. Épép. Tsz., ELTE TTK Geofiz. Tsz., NME Olajterm. Tsz., Csongrád megyei Agrober, Geo-termál Kisszövetkezet). Ezek nagyrésze nemzetközi kapcsolatokat is tart fent. Tapasztalataink szerint ezt a kapcsolattartást sem koordinálják.

ad. 2. A geotermikus energia az ország természeti kincseinek, erőforrásainak egyike. A természeti kincsekről alapvetően a bányatörvény és a vízügyi törvény rendelkezik. Ezek a rendelkezések értelemszerűen a hévízre, illetve a geotermikus energiára is vonatkoznak. Az OVH a hévizekre alkalmazza is a vonatkozó rendelkezéseket.

ad. 3. A hévíz, a geotermikus energia az ország kb. 2/3 részén tárható fel, ez növeli jelentőségét. A geoenergia az ország különböző részein eltérő feltételek között és más-más paraméterekkel nyerhető ki. Gazdaságossági alapon történő, alternatív energiaforrásként való figyelembevételéhez szükség van a készletek, a feltételek és a műszaki-gazdasági paraméterek területegységenkénti meghatározására. A fontosabbak a következők: a megengedett leszívás nagysága, a vízáadó képesség vagy egy kút várható vízhozama, a feltárás, fúrás mélysége, a víz hőmérséklete, a víz kémiai jellege.

A készletek meghatározásának alapozó tanulmánya — mint azt a mellékelt táblázat mutatja — elkészült, és analitikusan számított, statikus készleteket ad. A korszerű matematikai szimuláció lehetővé teszi ezeknek a számoknak a dinamikussá tételét, ami — tekintettel arra, hogy fluidumról van szó — a megbízhatóságot növelné. A táblázatokban szereplő értékek korszerű matematikai módszerekkel, szimulációval történő újraszámítása, ellenőrzése a nagyobb megbízhatóság érdekében még hátralevő feladat. Csak ennek elvégzése után lehet a geotermikus energia valós készleteiről beszélni, és ezzel az anyaggal tervszerűen gazdálkodni.

Az országos szinten összegyűjtött és értékelt ismeretek tehetik csak biztonságosabbá és hatékonyabbá az egyes helyi érdekű geoenergia-hasznosító rendszerek létrehozását. Csak ilyen alapon látjuk lehetségesnek felső szinten is megalapozott döntések meghozatalát. Ezzel ez az évtizedek óta tartó „egyhelyben topogás” megszűnne, és a valóságban is a népgazdaság részévé válna hazánk-
nak ez a sajátos adottsága, amellyel nem sok európai ország dicsekedhet.

ad. 4. Minden természeti erőforrással gazdálkodni kell. A gazdálkodás a termelés és felhasználás köz- és távlati érdekeket is szem előtt tartó ész- és célszerű keretek között tartását jelenti. Ezek az érdekek és szempontok nem azonosak vagy legalábbis nem szükségképpen azonosak az egyes hasznosítók szempontjaival. Így ezeket egy országos hatáskörű hatósági jellegű szervnek kell megadni, előírni.

A gazdálkodás szükségképpen koordinációt is jelent, melynek minimális feltétele az informáltság. A mai helyzetben a hévizek energetikai hasznosításában ezek a szempontok nem valósulnak meg és az információáramlás is csak részleges, a központi támogatással létesülő rendszerekről biztosított.

1. táblázat

A már kitermelt, a még kitermelhető hévíz mennyisége, ezer m³/nap értékben

A kitermelhető hévízhöz kinyerhető teljesítménye 25 °C-ig történő lehűtés esetén MW/nap értékben

A kitermelhető hévíz olaj egyenértéke t/nap értékben

		A kifolyó víz hőmérséklete °C					Összesen
		50—60	60—70	70—80	80—90	90	
1. Kitermelt víz mennyiség 10 ³ m ³ /nap		48	59	33	38	46	224
2. Kitermelhető víz mennyisége 10 ³ m ³ /nap		432	343	195	97	77	1144
3. Az igénybevétel %		11,1	17,2	16,9	39,1	59,7	19,6
<hr/>							
Kinyerhető teljesítmény	Dt	2 510	2 419	1 394	349	—	6 672
25 °C-ig való lehűtéssel	Al	12 558	13 535	9 943	6 420	5 819	48 275
MW/nap	Σ	15 068	15 954	11 292	6 769	5 819	54 902
<hr/>							
A kinyerhető teljesítmény olaj egyenértéke	Dt	216	208	120	30	—	574
t/nap	Al	1 080	1 164	855	552	5 00,5	4 151,5
	Σ	1 296	1 372	975	582	5 00,5	4 725,5

A legszembeütőbb a víz és az energia-ügy helyzete közötti különbség. Az OVH mint az ország vízkincsének gazdája országos hatósági jogkörében, a hévizekre is vonatkozó, általános előírásokat adott ki, de ugyanakkor van külön csak a hévizekkel történő gazdálkodásra vonatkozó, speciális jogi és műszaki szabályozás is. A vízügyi hatóság tájékozottságát és szempontjainak érvényesülését az általa elrendelt, és minden fúrt kútra kötelező, előzetesen beszerzendő létesítési majd üzemeltetési engedélyek biztosítják. A hévizek energetikai hasznosítását ezzel szemben semmiféle szabály vagy előírás ma még nem szabályozza.

A geotermikus energiahasznosítás másik nagy, nem egészen megoldott kérdésköre gazdasági, gazdaságossági és kivitelezői kapacitás hiányából adódó problémákat tartalmaz.

A geotermikus energiahasznosítás gazdasági vonatkozásai az elmúlt évek alatt többször is napirendre kerültek. A központi pénzügyi szervek intézkedtek a geotermikus energiahasznosítást hátráltató gazdasági nehézségek könnyítése érdekében, de gyökeres változást nem hoztak.

A még mindig *megoldásra váró kérdések* a következők:

1. A geotermikus energia feltárásának bányászati költségei az egyedi beruházásokat, a beruházókat terhelik, ellentétben az egyéb energiahordozókkal, ahol ezeket a költségeket az állam fedezi.

2. A bányászati feltárás költségein kívül, a minden földtani, bányászati kutatással, feltárással együttjáró kockázatot is az egyedi beruházók viselik.

3. A geotermikus energiának nincs ára.

Ezeknek a kérdéseknek a szabályozása szükségszerűen kapcsolódik a jogi szabályozás teljes rendszerének megoldásához.

Megoldási lehetőségek

A már kifejtett gondolatmenet ismétlését elhagyva csak arra utalunk, hogy ha jogszabály a geotermikus energiát is a többi energiahordozó mellé rendeli, akkor — logikusan — ennek az energiafajtának a pénzügyi rendszerét is közelíteni lehetne a többi energiahordozó feltárásának, kinyerésének pénzügyi rendszeréhez, figyelembe véve természetesen ennek az energiafajtának speciális sajátosságait. Ezek a sajátosságok abból adódnak, hogy a geoenergia nem, ill. csak rövid távon szállítható, valamint abból, hogy a geoenergiával kielégíthető hőigények körét korlátozza a hévíz hőfoka.

A kockázati tényezőt csökkenteni lehetne, ha azt valamilyen központi keret megelőlegezné a beruházónak. Ennek mértékét, megosztását, visszatérítési feltételeit ki kell dolgozni. Fő szempontokként a következők veendők figyelembe:

- A földtani, geofizikai előkészítés adatai alapján a fúrások telepítésekor a minimális kockázatra kell törekedni.
- A kockázat megosztása olyan arányban történhet, hogy nagyobb számú pl. 10—15 db kútnál a valószínűleg előforduló 1—3 sikertelen fúrás, kút-megnyitás költségei már megtérüljenek a kockázati keret számára.
- A visszatérítési idő az egyéb energiahordozókat termelő bányák visszatérítési idejével legyen azonosnak vehető. Így a visszatérítési költség nem teszi eleve gazdaságtalanná a „geotermikus hőbányászatot”, a mostani, viszonylag rövid, 3—5 éves visszatérítési idővel szemben.

A geotermikus energiának *nincsen ára*. A víznek, így a hévíznek sincs piaca, így ára sincs. Amennyiben megfelelő jogszabály pl. az 50 °C-nál magasabb hőmérsékletű hévizet energiahordozónak deklarálná, úgy — a sajátságok figyelembevételével — a nominális árat is meg lehetne állapítani. Ebben az esetben a megadottnál magasabb hőmérsékletű vizek, szükségszerűen az energiahatóság hatáskörébe is tartoznának, úgy mint ahogy a gyógyvizekkel már hosszabb ideje az EüM is rendelkezik.

- Az ár nem lehet olyan, hogy a geoenergia hasznosítást érdemben gátolja.
- A névleges ár lehetőséget adna a visszatérítési költség meghatározására, ütemezésére.
- Az árként befolyt összegből képezhető lenne a központi kockázati keret.
- Az ár a hasznosítókát a hévízzel, geoenergiával való hatékony gazdálkodásra ösztönözné, így megszüntethető volna a még gyakran előforduló hévízpazarlás és a nagyon kis hatékonyságú rendszerek létesítése.
- Az ár módot adhatna a központi műszaki fejlesztési keret képzésére is.

Nincs központi koncepció, vagy terv a geotermikus energiahasznosítás fokozására. Ha lenne, akkor azt nem lehetne végrehajtani, mert jelenleg nincs erre felhasználható fúrási kapacitás. A Vízügy keretében működő fúró-vállalat csak 1800 m mélység kapacitású berendezéssel rendelkezik. Ez az ország nagy részén nem elég a legmelegebb hévizet tároló rétegek megnyitására. Az olajipar berendezései viszont már alkalmasak a kívánt mélység elérésére. Az iparág azonban csak az évi tervének teljesítése vagy biztosítása után fennmaradó, szabad fúrási kapacitását fordítja, fordíthatja hévíz feltárásra. A fúrási kapacitás biztosításának két megoldása lehet:

- az OVH fúró vállalatát kellő mélység-kapacitású berendezéssel kellene ellátni, vagy
- az OKGT tervesített feladatává kellene tenni a hévíz, a geotermikus energia feltárását is.

A fentiekben összefoglaltuk a geotermikus energia-hasznosítás koordinált és tervszerű, szabályozott fejlesztését gátló tényezőket és vázoltuk a problémák megoldására szolgáló lehetőségeket. A megoldást célzó cselekvési terv első lépése lehetne egy MT vagy egy IPM-OVH együttes rendelet kiadása. A rendelkezésnek célszerűen tartalmaznia kellene az alábbiakat:

- a (pl. 50 °C fölötti hőmérsékletű) hévizek energiahordozóként is számításba veendőik
- a geotermikus energiával az OEGH gazdálkodik;
- a geotermikus energiahasznosításánál az OEGH rendelkezéseit kell figyelembe venni;
- az energetikai céllal létesülő, kiképzendő hévízkutak vízügyi engedélyezési eljárásába a vízügyi hatóság szakhatóságként vonja be az energiahatóságot, az engedély csak az energiahatóság előírásaival együtt érvényes;
- az energiahatóság a geotermikus energiát hasznosító berendezések, művek, rendszerek felett felügyeleti joggal bír;
- új hőigény bejelentése esetén a geotermikus energiát mint alternatív energiát számításba kell venni, a megfelelő kockázati tényezőt is tartalmazó gazdaságossági számítások alapján.

A kézirat 1985 végén történt leadása óta eltelt idő az abban foglaltak időszerezését sajnos nem érintette.

A magyar gazdaság számára a jelen helyzetben kulcskérdés a műszaki haladás. A legfontosabbnak ítélt területeken fejlesztési programok, kiemelt kutatási projektek indulnak a lemaradás felszámolására. De mi történik eközben a tudománnyal, a kutatással és a fejlesztéssel foglalkozó intézményekkel, hogyan változott az évek során a K+F „ágazat” helyzete? 1986 elején egy szociológiai felmérés keretében „pillanatfelvétel” készült a lezajlott változásokról, a kutatók és az intézmények helyzetéről.

A magyar közélet az évek során egyre jobban megtelt a technikai fejlődés fontosságának hangsúlyozásával és egyre több szó esik az innováció serkentésének szükségességéről. Gazdasági vezetők és politikusok „felismerésként” hangsúlyozzák, hogy a magyar gazdaság számára a jelen helyzetben kulcskérdés a műszaki haladás. A legfontosabbnak ítélt területeken fejlesztési programok kiemelt kutatási projektek indulnak a lemaradás felszámolására, a világgpiaci szerepléshez elengedhetetlenül szükséges színvonal megközelítésére. De mi történt időközben a tudománnyal, a kutatással és a fejlesztéssel foglalkozó intézményekkel, azaz hogyan változott az évek során a K + F „ágazat” helyzete?

A nyolcvanas évek gazdasági fejleményei erősen éreztetik hatásukat az egyre jobban a gazdaságba integrálódó kutatóintézetekre, egyetemekre és fejlesztő vállalatokra. A gazdasági reform óta eltelt több mint 15 év alatt kifejlődött folyamatok¹ hatása elmélyült, a nyolcvanas évek restriktív gazdaságpolitikája következtében pedig új jelenségekkel „gazdagodott”.

1986 elején „pillanatfelvételt” készítettünk² a kutatás-fejlesztésben lezajlott változásokról, a kutatók és az intézmények mai helyzetéről, azaz a tevékenységüket, érdekeiket és motivációikat érintő fő kérdésekről. Valamennyi féle K + F intézményben interjúkkal kívántuk felderíteni, hogy a korábban észlelt folyamatok — az alapkutatás háttérbe szorulása, a kutatóintézetek gazdasági tevékenységének erősödése, az intézettípusok közötti különbségek elmosódása, az ipari kapcsolatok nehézségének visszahatásai stb. —

¹ L. BALÁZS KATALIN: Tudomány — szerződésre. Valóság 1985/1.

² 1985 őszén és 1986 elején az INNOMARK Marketing Tanácsadó Fejlesztő Vállalat megbízásából egy kutatást vezettem, melynek feladata — többek között — a K+F ágazatban az innovációs piac vagy „tudás piac” helyzetének vizsgálata volt. Ezúton is szeretnék köszönetet mondani az INNOMARK-nak, hogy jelen tanulmányt elkészíthettem.

milyen irányban haladtak tovább, a kutatók és kutatási menedzserek hogyan látják mai helyzetüket.³

A beszélgetések során az az általános kép bontakozott ki, hogy valamennyi felmerült kérdésben, valamennyi vizsgált összefüggésben két alapvető tényező játszik meghatározó szerepet, ezek hatása, befolyása érzékelhető:

- az intézeteket és ezen belül a kutatócsoportokat érintő *önfinanszírozási kényszer*,
- a gazdaság befogadóképessége, a K + F és az ipar (és a mezőgazdaság) kapcsolatainak nehézsége, az eredmények átadásának, bevezetésének problémái.

Ezek a kérdések olyan mélyen érintik a kutatókat, hogy már a személyes és szakmai élettörténetük elbeszélése is a finanszírozás és az ipari kapcsolatok nehézségeinek fejtegetésére fordul. Egész életformájuk, egyéni és intézeten belüli tevékenységük mélyen összefonódott ezekkel a problémákkal.

A nyolcvanas évek romló gazdasági körülményei között az intézetek, egyetemek, kutatócsoportok egyre jobban alkalmazkodni kényszerültek és megtanultak alkalmazkodni a nehezedő gazdasági feltételekhez. *Az alkalmazkodás azonban súlyos következményekkel jár a tudományos kutatómunka lehetséges színvonalára, tartalmára és mennyiségére nézve.* A munkához szükséges pénz megszerzése nehezebbé vált. Ami azonban nem azt jelenti, hogy a kutatásvezetők ne tudnának pénzt szerezni, vagyis hogy pénzügyi feltételeik közgazdasági értelemben keményedtek volna, hanem hogy a pénz megszerzése a korábbinál még több energiát és ráfordítást igényel. Az intézeti (egyetemi) tevékenység teljes egészében a kutatás vagy egyáltalán a munkafeltételek pénzügyi háttérének biztosítása bázisán szerveződik. A feladatvállalás a szerződőképes egységek szintjén, az osztályokon vagy a kutatócsoportokban dől el. Ennek következtében az intézeti központi vezetés, az intézeti tudományszervezés jelentősége lecsökkent. Ezzel megindult egy kis szervezeti egységekre való szétválasztási folyamat, a központi vezetés szerepe is inkább a közös finanszírozási akciókhoz kötődik, semmint az irányt szabó, a tudományos munkát vezérlő szakmai célok, elvek kidolgozásához. Egyes, vállalati formában működő intézetekben az osztályok, ill. csoportok kapcsolata az intézeti vezetéssel az önelszámoló gazdálkodás bázisán olyan mértékben átforgalmazódott, hogy ma már jobban hasonlít egy kisvállalat és felügyeleti szervei, ill. bankja viszonyához, semmint egy tudományos kutatóintézet belső szervezeti életéhez.

Témaválasztás: alap- vagy alkalmazott kutatás?

A témaválasztás motívumainak elemzésekor korábban azzal az előfeltevéssel éltünk, hogy az intézetek központi kutatástervezésének, profiljának kialakításakor, az intézeti kutatásszervezés és -finanszírozás során a kutatócsoport vagy az egyéni kutató kénytelen alávetni magát a hierarchikus hatalmi viszonyoknak és ezért esetleg saját témáját nem tudja realizálni. Ezzel szemben azt tapasztaltuk, hogy *mivel a kutatásfinanszírozás csak kisebb részben történik az intézetvezetésen keresztül*, az osztályok, csoportok önállósága nagy, a kutatások jelentős részéről saját hatáskörben dönt az osztályvezető, csoportvezető (tanszékvezető). A témaválasztásban nem az intézet (tanszék) tudományos irányvonalának van *alapvető szerepe*, hanem a *témák finanszírozásának*. Már a témaválasztásban alapszempont a pénzügyi háttér biztosítása.

³ 40 interjút készítettünk középszintű kutatásvezetőkkel, többségükben középkorú (35–45 éves) osztályvezetőkkel és osztályvezető-helyettesekkel, csoportvezetőkkel. Mintánkba bekerült néhány felső vezető is. Az volt a benyomásunk, hogy a vélemények a beosztástól, sőt az intézménytípustól is függetlenül, meglehetősen egybehangzóak. A minta megoszlása intézménytípusonként: MTA kutatóintézetei: 6, ipari vagy ágazati kutatóintézet: 18, egyetem: 13, vállalati K + F részleg: 3.

„A Tanszék kutatásait erősen befolyásolja az az anyagi, gazdasági szituáció, amiben most vagyunk. Mi tulajdonképpen csak külső szerződésekkel tudjuk fenntartani magunkat. Ez másfelől azt jelenti, hogy a témaválasztásnál elsődleges, sőt szinte kizárólagos a külső igény, a piac szabályozó szerepe. A tanszék vezetése olyan, hogy nekünk nincsenek illúzióink.”⁴

A kutatástípusok aránya is nagyjából a finanszírozási források arányához igazodik. A költségvetési támogatás fedezi az alap vagy alapozó jellegű alkalmazott kutatási témákat, bár gyakran a saját szerződéses bevételekből kipótolják ezt az összeget. Mivel az alapkutatáshoz a béreken kívül elsősorban a műszaki, anyagi feltételek megteremtése szükséges, a kutatók rákényszerülnek, hogy néha „éljenek” az iparral kötött kutatási szerződések nyújtotta lehetőségekkel. Azaz a szerződések terhére több anyagot, műszert vásárolnak.

„Minden szerződést úgy igyekszünk megkötni, hogy adunk egy listát, amit a megrendelő szerez be. Olyan trükköt szoktunk csinálni, hogy mondjuk a készülékbe kell két darab, de vegyen háromat. Ez csökkenti némileg a dolgozóknak közvetlenül kifizethető részt, de mégis megéri, mert megfelelő alapokat teremt a további munkához.”

Általában a központi állami megrendelések is alkalmazott kutatásokat vagy fejlesztéseket kívánnak. Az egyetemeken és az akadémiai intézetekben a költségvetési pénz körülbelül egytizede a szerződéses árbevételeknek. Az ipari kutatóintézetek vállalati gazdálkodási rendben működnek, költségvetési támogatásuk nincs.

„Mi csak azt tudjuk csinálni, hogy olyan irányba visszük a munkánkat, a kutatásainkat és még az oktatásunkat is, amire — nagyon egyszerű — fizetőképes kereslet van.”

A finanszírozási nehézségek oda vezetnek, hogy tovább csökken az alapkutatási témák aránya, a kutatók ambícióinak ellenére csökken az alapkutatáshoz fűződő érdekelttség. Az egyetemekről a tudomány pátozával eltelt fiatalok lépnek be az intézetekbe, tanszékekre, ahol néhány év alatt szükségszerűen „gyakorlat-orientálttá” válnak, korábbi alapkutatási, tisztán tudományos témáikat lassan feladva a (személyes és intézeti jövedelmet) biztosító szerződéses munkákba kapcsolódnak be.

De a finanszírozás megoldása gyakran szembe is kerül a kutatói ambíciókkal, megváltoztatja az intézmény eredeti profilját.

„A pénzszerzési kényszer miatt az eredeti profil visszaszorul, a kutatói ambíciók konfliktusba kerülnek a bevételorientáltsággal. Ez nem az intézet vezetésének érdeklődéséből, vagy egyes témák erőltetéséből fakad, hanem abból, hogy az osztály dolgozóinak a pénzét kell megkeresni valahogy.”

A tudományos munka és a pénzkeresés ellentmondása az egyetemeken és az intézetekben egyaránt kötelezettséggént felmerülő tudományos fokozat megszerzésekor éleződik ki. Ilyenkor kevesebbet keresnek, kevesebb külső munkát tudnak vállalni, már csak „technikai okokból” is.

„Ez az innovációs tevékenységgel ellentétes irányzat volt, mert ahhoz teammunka szükséges, a disszertációhoz pedig egy szeparált bizonyíthatóan saját munka kell.”

A vezetőknél tapasztalt *irányítási attitűd* is a témaválasztás és a finanszírozás összekapcsolódásából következik. A legtöbben a témaválasztás és témakezdeményezés kérdé-

⁴ Mondanivalómat interjúrészetekkel illusztrálom.

sében maximálisan liberálisak igyekeznek lenni a kutatókkal való együttműködésben. mivel az osztály (csoport, tanszék) közös érdeke minden olyan ötlet felkarolása, ami jó, ami várhatóan jövedelmező. A „jó üzletnek” tűnő kutatást, akkor is támogatják — egy bizonyos határig —, ha még nincs rá azonnal megrendelő. De a kutatókat egyénileg is kötik a finansziális adottságok. Ha engedélyt is kapnak önálló, a „gyakorlattól elrugaszkodott” gondolataiknak kidolgozására, hamar szembetalálják magukat az anyagi problémákkal. Személyes jövedelmük és a kutatási feltételek megteremtése is a külső szerződésektől függ. A mai műszaki, technikai problémák komplexitásából következően — ugyanakkor — az egyéni kutatás lehetősége egyre szűkül, a témák többsége team-munkát, különböző rész-szakterületek összefogását követeli meg. Azaz „kutatás-technikailag” nem lehetséges saját ötletek önálló kidolgozása, a team-munka megszervezéséhez pedig már szükség van a finansziális háttér biztosítására.

Sokáig élt a köztudatban az az elképzelés, hogy a kutatási eredmények ipari átadásának nehézségei következtében a kutatók íróasztalfiókjai tele vannak kidolgozott, elfekvő, félretett, meg nem valósított témákkal, forgalmazásra kész termékekkel, eredményekkel. Részben talán valóban így volt ez a hatvanas években, ma azonban már nagyon más a helyzet. Ma már egy témát csak akkor dolgoznak ki, ha van rá megrendelő, csak akkor fektetik be gazdasági és szellemi tőkéjüket.

„Ma egyre ritkább, hogy ne konkrét vállalati megbízásból szülessen kutatási eredmény. Nem volt olyan témánk 1980 óta, hogy mi meg akartuk volna valósítani, és egy vállalat sem lett volna hajlandó fizetni.” (Mert eleve így választottak témát. — B. K.)

A kutatóknak tehát többnyire nem „elfekvő” eredményeik vagy szabadalmaik vannak, hanem kidolgozottan ötleteik. A kész téma megvalósíthatatlansága inkább a felbomlott üzleti kapcsolat következménye. Az általános tendencia szerint azonban nincsenek tömegesen fiókba zárt eredmények.

Az intézetvezetés témaválasztással kapcsolatos tipikus attitűdjét fogalmazta meg egyik beszélgetőpartnerünk:

„... tied a tudomány, add el valakinek, szerezz hozzá pénzt!”

Kutatásszervezés — menedzseri feladatok a tudományban

A kutatás pénzügyi háttérének biztosítása komoly szervezési, tervezési, *menedzseri feladatokat* ad a kutatásvezetőknek. A korábban a témák és a költségvetés tervezését, felosztását jelentő vezetői funkció kibővült a többféle finanszírozási-forrás használatával, mozgósításával és a szerződéses munkavállalások, együttműködések felhajtásával és irányításával. Az a kutató, akit korábban szakmai rátermettsége, tudományos eredményei alapján választottak ki a vezetői feladatokra, vagy éppen tudományos munkásságának elismeréseképpen nevezték ki magas rangú vezetőnek, ma egyre kevésbé képes tudományos tevékenység folytatására, a vezetői munkával járó elfoglaltságok miatt. Ugyanakkor a szervezési feladatok megsokszorozódása ellenére a K + F szférában és az intézményeken belül nem alakult ki a gazdálkodást végző, a gazdasági feladatokat ellátó, gazdasági szakembergárda, a gazdasági, szervezési funkciók nem különültek el a kutatástól.

„Az egyetem a kutatókat alapkutatási szinten támogatja, nincs olyan szervezeti rendszer, amely üzenéseket tudna támogatni, vagy szabadalmi védelmet tudna elintézni, — sajnos, ez Magyarországon egy jellegzetes hiányosság — már-már, hogy a kutatónak magának kell menedzselni az alapkutatási szint után mindent.”

„Sajnos, nem vice: az a katasztrófa nálunk, ha egy kutatás sikerül . . . A kutató szeretné, hogy a termékből gyártmány legyen, de nem áll mögötte gyártási bázis, se menedzselő apparátus, még egy tisztességes iparjogász sem.”

A menedzselés, szervezés a kutatásvezetők idejének jelentős részét felemészti, becslésük szerint általában 40—50%-ot. A menedzselési feladatok növekedése következtében egyes intézetekben egy új vezetői típus is kialakult, akik idejük jelentős részében ezzel foglalkoznak és tudományos munkát már csak a szakirodalom követése és a hozzájuk tartozó kutatók koordinálása, irányítása formájában végeznek. Ezeknek a vezetőknek azonban nincs (vagy ritkán van) közgazdasági vagy szervezetszociológiai képzettségük, holott mindkettőre szükségük lenne a vállalati kapcsolatok során az új technológiák bevezetéséhez. Viszont jellemző rájuk egyfajta rugalmasság, szívósság a szervezői feladatok végrehajtásában, gyakran szakmai ambícióik okán, de sokan közülük épp az ipari kapcsolatok során érzékelik a $K + F$ szférához tartozásból származó előnyöiket, mozgás-szabadságukat, értékelni tudják saját munkahelyük relatíve liberálisabb, kevésbé hierarchizált feltételeit.

A menedzseri feladatok fokozatos növekedésének két oka van, a finanszírozási formák szaporodása és a gazdaság befogadóképességének romlása az 1979 óta tartó restriktív gazdaságpolitika miatt.

A költségvetési keretből való részesedés automatikus (ahol van) és többnyire évek óta állandó. A központi forrásokhoz való hozzájutás módja viszont szintén megsokszorozódott, elsősorban a többféle pályázati rendszer⁵ révén. A központi támogatás megszervezése és előkészítése, tervezést, ügyintézkést, az összeköttetések mozgósítását igényli. Ugyanakkor úgy tűnik, hogy a sokesetű pályázati rendszer kialakítása, a témafinanszírozás terjedése (az intézet finanszírozással szemben) és az OMFb pénzek komolyodó feltételei ellenére sincs igazi, mélyen ható változás az állami pénzek megszerezhetőségében. A pénzhez jutás valódi feltétele a név, a presztízs és a hagyományosan kialakult arányok figyelembevétele. Minden újonnan, új elvek szerint kialakított keretet is a szokásos arányban osztanak el.

„Nincs lényeges különbség a régi költségvetési finanszírozás és a mai alacsony költségvetés és más állami pénzek (célprogram, OKKFT, OMFb) között. A pályázattal szerzett pénz is állami pénz. Nem igaz, hogy a témák versenyzetése folyik. Mindenki tudja, melyik intézet melyik témát hozza és vigyáznak az intézetek közötti szokásos arányokra. Minden intézet megkapja a létminimumot.”

Termelés és szolgáltatás

A finanszírozási gondok megoldásában közrejátsszik a $K + F$ intézményekben széleskörűen kialakult belső gyártás, termelés. A termelés általánossá válásának egyik motívuma az ipari átadás, bevezetés nehézsége, de ugyanakkor a termelésből származó bevétel kedvező jövedelemforrás valamennyi intézménytípus számára. A 40 kutatóhely közül, ahová interjúinkkal bepillantottunk, majdnem mindenütt volt valamilyen kisebb-nagyobb (az intézmény méretétől függő) termelés, gyártás. Sok helyen az ebből származó jövedelem a teljes bevétel 60%-át is eléri.

„Piacra is termelünk olyan árukat, amelyek az intézet találmányai. Ez azért szükséges, hogy kiegészítő bevételre tegyünk szert, hiszen az intézet vállalati gazdálkodási rendben dolgozik.”

⁵ Vizsgálatunk idejében még nem lépett életbe az Országos Tudományos Kutatási Alap (OTKA) pályázati rendszere.

„Az intézet tehát nagyon megváltozott. A kezdeti alap kutatás és a másoknak csinált alap kutatás helyett, ilyen kis, önálló területeken egészen a gyártásig megy el.”

A termelésnek ezekben az intézetekben sajátos előnyei vannak, mert a sorozatgyártásban készült termékeket is kutatási eredményként értékesíthetik.

„Minden egyes gépet úgy adunk el, mintha új fejlesztés eredménye volna. Ezért igen jó pénzt hoz a konyhára. A vevők nem sokallják az árat, mert a hasonló — tőkés — gépek sokkal bonyolultabbak és drágábbak, másrészt mint egyedüli gyártók, monopólium helyzetben vagyunk.”

„Az az előnye is megvan, hogy ha átadtuk volna egy vállalatnak gyártásra, akkor új téma után kellett volna nézni. Így pedig évek óta csináljuk és évek óta hozza a pénzt. Több ilyen termékünk is van.”

A termeléssel kapcsolatos tipikus stratégiát mutat be a két fenti idézet. Ez a szemlélet azonban veszélyt is rejt magában, ha az adott terméknek a kutatóintézet „leragad”, akkor a változáshoz, az innovációhoz épp olyan rugalmatlanul viszonyul, mint az iparvállalatok. A K + F intézmények sajátossága éppen a felhalmozott tudományos szaktudás, az újítási képesség kellene legyen. Félő, hogy a stagnáló termeléssel e tekintetben a vállalatok színvonalára süllyednek le egyes részlegek.

A K + F intézmények feladatai, szakmai struktúrája alapján a belső műhelyekben a régi terméknek át kellene adni a helyét az új kutatási eredmények megvalósításának. Ha azonban az egyéb jövedelemszerzés, a szerződéses munkavállalás lehetősége romlik, és a termék átadása megnehezedik, az intézetek nem fognak megválni régi gyártmányuktól.

„Mert mind kevesebb és kevesebb megbízást kapunk a vállalatoktól, ezért kényszerülünk a már említett termelő tevékenységre, tehát hogy bizonyos termékeinket ne adjuk át a vállalatoknak, hanem saját magunk termeljük és értékesítsük.”

Az ipari kapcsolatok nehézségei

A K + F-ben gyártott termékek értékesítése és a szerződéses munkavállalás megszervezése hasonlóan nehéz feladat a magyar gazdaság innovációs képessége, új technikával szembeni magatartása miatt.

„Az ipar fogadóképessége, innovációs érzékenysége ma sem jó. Nem igényli az új gondolatokat. Egyet igényel: hogy hagyják békén!”

Kutatási menedzsereink véleménye és tapasztalatai egybehangzóak az ipari kapcsolatok vonatkozásában. Az a tény, hogy az együttműködésben a kutatók az érdekeltek, meghatározza a kapcsolatletteremtés módját. Ma is a kutató az, aki energiáit nem kímélve, „felhajtja” az együttműködési lehetőségeket.

„Ha nem megyek, akkor nincs semmi. El kell menni oda, . . . , inkább mi megyünk az iparhoz, de ez így rendben van, nem kell hiúsági kérdést csinálni belőle . . . A K+F területen van lehetőség, de rettenetesen sok energiába kerül a reklám, a propaganda, a piackutatás sok utánjárást jelent.”

„Nekem és a munkatársaimnak kell megrendelőt keresnünk, aki nagyon sok esetben méltányossági alapon áll velünk szóba, vagy mert ismerjük egymást korábbról, vagy mert van MŰFA-ja, és úgysem tud vele mit csinálni, . . . Nem minden esetben, előfordul, hogy ők jönnek.”

Az utóbbi években már sok kutatóhelynek alakult ki állandó „megrendelői” hálózata. A régi partnerek egy része újra felkeresi a kutatókat felmerülő problémáival. Nem változtak meg azonban a kapcsolatok abból a szempontból, hogy a kutatók érdekeltberek a kapcsolatokban, mint a vállalatok.

„Ha valaki nagyon ügyes és nagyon jó kapcsolatai vannak, akkor esetleg el tudja érni, hogy külső szerv finanszírozzon egy témát. De ez nem a külső szerv érdeke, nem az ő igénye az, amely kikényszeríti a kutatások végzését, hanem a kutatóé, aki csak így képes pénzügyi alapot biztosítani.”

A menedzseri munka nemcsak a szerződés megkötéséig tart, a kutatómunka nemcsak az új technológia, eljárás kidolgozását jelenti, hanem a bevezetés során *kemény küzdelmet* a gyárak belső szervezeti, személyi, technikai adottságaival.

„Az 'igazi' kutatásra szerződések nem jönnek. Előfordul, hogy egy-egy szerződésben felhasználunk valami picit a kutatási eredményekből. A szerződéses munkákban a munka 70–80%-a *kínládás a megrendelővel*. A vállalatoknak fogalmuk sincs a saját üzemükről. 3 hónap alatt többet tudok az üzemről, mint saját vezetői.”

„Az *ipari fogadókészség* egyszerűen hajmeresztő. Fogalmuk sincs, hogy mit akarnak. Még olyan vállalatot nem láttam, ahol létezett volna vállalati álláspont. Ha valami a vezérigazgató hepje, akkor a főmérnök és a főkönyvelő fúrja és fordítja.”

A kutatók érdekeltségét mutatja; előfordul, hogy az üzemi munka folyamatában ők próbálják együttműködésre ösztönözni az üzemi dolgozókat és nem a vállalatvezetést. Szükségesnek tűnik példának, de jól jellemzi az érdekviszonyokat.

„Ilyen bevett módszer, hogy egy-egy gép, berendezés kipróbálásakor szerződést kötünk azzal a dolgozóval, aki az adott berendezésen dolgozik. Fizetünk neki teljesen legalisan. Igyekezzünk érdekeltté tenni abban, hogy segítsen személyes tapasztalataival stb. Ez a módszer bevált, gondosan vigyázunk, hogy ne valamelyik főnök, vagy más hasonló illetékes kapja a pénzt.”

Az üzemek technikai színvonala, szervezetlensége stb. miatt a kutatók, ha a szerződést valóban teljesíteni akarják, ill. eredményeiket valóban be akarják vezetni a gyári termelésbe, alkalmazkodniuk kell az ottani adottságokhoz.

„Ami gondot okoz, az a hazai piac fogadókészsége. Nem arról van szó, hogy nem veszik meg, hanem arról, hogy sok esetben — a hazai viszonyokhoz való *alkalmazkodás* során 'el kell rontani' az egyébként többet tudó eljárást.”

„Folyamatosan felmerülő probléma, hogy a súlyos munkafegyelmi és más gondokkal küszködő üzemekbe beilleszthető-e egy új, más minőségű megoldás. Itt van egy olyan szakadék, ami nehezíti az innováció terjedését.”

Következmények: mai tendenciák a K+F intézményekben

A megváltozott gazdasági és gazdálkodási feltételek miatt a K+F intézmények szakmai és szervezeti *alkalmazkodásra kényszerültek*. Az alkalmazkodást a piacra kerülés, kényszerű piacra lépés váltotta ki, de a piac jellegénél (kereslethiány, minőség- és árérzékenység és versenyhiány stb.) fogva az alkalmazkodási folyamat deformálta a tudományt, a K+F intézményeket. A piaci tevékenység, az „adás-vétel”, a szerződésteljesítés a nem-egyensúlyi piacon zajlik, annak sajátos jellemzői között.

Szó sincs az „anonim” piacon való ár-, minőség-, gyorsaság-, versenyképesség kategóriákban mérhető helytállásról. Sokkal inkább az ismeretségeken, a felső szervekkel (MTA, OMFB, PM, minisztériumok) való kapcsolatokon alapulnak az egyéni, egyedi üzletkötések. Az informális eszközökkel tető alá hozott együttműködés létrehozásának, megszer-

vezésének van jelentősége. Tehát pusztán a *jövedelemforrás* biztosítása fontos és az ár, a rugalmasság és a minőség stb. már nem játszik szerepet. Sőt, mint láttuk, az adott piacon az ár „monopolár”, a minőséget „el kell rontani”, a versenyképesség nem szempont, mert nincs kivel versenyezni és nincs, aki versenyezzon (ehhez ugyanis a vevő, a vállalat tényleges kereslete és optimalizálási igénye lenne szükséges). Éppen ezért, maguk a K + F szervezetek is — bármilyen külső (piaci) kapcsolat során — a *menedzselési feladatok, a szervezés, az informális támogatás megszerzése, a partnerek biztosításának megkönnyítésében* lesznek érdekeltek és érzéketlenek a versenypiaci kategóriákkal szemben.

A piaci, a finanszírozási adottságok bizonyos *homogenizálódást* alakítottak ki az egyes *intézménytípusok között*. A különböző K + F intézmények a piaci szerepükből következően ugyanazokkal a problémákkal küszködnek, hasonló az alkalmazkodás során kialakult stratégiájuk és ennek következtében a kutatás jellege, típusa is. Az akadémiai kutatóintézetekben még meglevő költségvetési támogatás aránya relatíve olyan kicsi az összbevételek belüli, hogy az intézet tevékenységének irányát már alig tudja befolyásolni. Egyformán, mindenütt az alkalmazott kutatás, a fejlesztés, a szolgáltatás, a termelés adja a kutatóhelyek profilját, ugyanakkor még az ipari kutatóintézetek és az engineering vállalatok is éreznek nosztalgiát az alapkutatás, a tudományos munka iránt. Valamennyi intézménytípus részt vesz a célprogramokban, az OKKFT-ben, az OMFB támogatásokban. Természetesen megmaradtak bizonyos különbségek is. Az akadémiai intézetek — tudományos — presztízse, szakmai súlya nagyobb, imázsa jobb. Az ipari, ágazati kutató- és vállalati fejlesztő intézetek külső kapcsolatai adottabbak, szakterületükből jobban következik a lehetséges partnerek köre. Ezért jellegzetes illusztráció a „deformálódási” folyamatra, hogy az iparági kutatóintézetek gyakran szűk szakterületüktől igen távolálló témákban vállalnak szerződéseket.

Az egyetemek helyzete

Valamelyest eltérő az *egyetemek*, az egyetemi kutatócsoportok helyzete. Itt is jellemző az alkalmazott kutatások, fejlesztések elterjedése, az erős gyakorlati-orientáltság. (Természetesen találunk olyan tanszékeket, ahol a terület jellegénél fogva erre nincs mód.) Az egyetemek azonban, ha lehet, még nehezebb helyzetben vannak. Az anyagi-műszaki felszereltség sokkal rosszabb, a költségvetési támogatás olyan alacsony, hogy gyakran az oktatási feltételek biztosításához is szükség van a szerződéses jövedelemre. Azokon a tanszékeken, ahol ennek lehetősége kisebb, komoly anyagi gondokkal küszködnek.

„Márciusban elfogyott az ez évi költségvetési keret. Így aztán nem ritka, hogy máshol kiselejteztett berendezéseket magunk alakítunk át, teszünk használhatóvá. Előfordult, hogy egy 400 Ft-os alkatrészt nem tudtunk megvenni pénzhány miatt és csak az iparban dolgozó barátaink 'segítségével' tudtunk hozzájutni.”

Gyakran az egyszerű, egyetemi működőképességhez is szükség van a „baráti”, informális ipari kapcsolatokra. Az igazi kapcsolatteremtésben viszont az egyetemek számára erős bázist jelentenek a *volt hallgatók*. Az oktatók középgenerációjának régi tanítványai az érintett területek vezető vagy középvezető beosztásaiban helyezkednek el és így partnerek lehetnek az együttműködésekben.

A rosszabb anyagi helyzetből és a finanszírozási rendszerből következik, hogy a szerződéses munkavállalásnál kevésbé érdekeltek egyénileg a jövedelemben, mint a tanszék egésze.

„Nem vagyunk közvetlenül érdekelve abban, hogy a kutatási eredményeink a gyakorlatban alkalmazásra kerüljenek. Itt mi speciális helyzetben vagyunk, a befolyó pénzekből tartjuk fenn a laboratóriumot!”

Az egyetemek belső finanszírozási rendszere is alkalmazkodott az új helyzethez. Az intézmények központi vezetése a legtöbb helyen felismerte, hogy a szerződéses bevétel szakaszossága és a kutatómunka folyamatos ráfordítás-igénye közötti ellentmondást át kell hidalni valahogy és ennek érdekében intézeti, egyetemi pénzügyi alapot (kockázati alapot, hitelkeretet) hoztak létre.

„A szerződések megkötésével automatikusan nyílik egy hitelkeret az egyetemen, amit az egyetem szolgáltat a tanszék felé, ami a bruttó összeg valahány %-a. A szerződés a fedezet a visszafizetésre. A kockázatot átvállaló egyetem bizonyos jutalomkeretek megvonásával szankcionálhatja az esetleges kudarcokat.”

Belső finanszírozási rendszer és gmk

Bonyolult és változatos belső finanszírozási, ösztönzési és szabályozási mechanizmusokat építettek ki a különböző intézetek is. Mivel a szerződéskötések, azaz a gazdasági vállalkozás többnyire az osztályok, csoportok szintjén történik és ezen a szinten önállóan gazdálkodnak a költségvetési részesedéssel, az intézetvezetés pénzügyi és gazdasági funkciója is változóban van. Természetesen továbbra is dönt a költségvetésből érkező pénzek intézeten belüli elosztásáról, de új szerepköre, hogy az osztályok (csoportok) bevételeinek az intézeti kasszába befolyó részének redistribúcióját végzi. Sok helyen azonban ennél többre is vállalkozik. A szerződéses munkavállalás bizonyos kockázattal is jár, az osztályok (csoportok) kockázatvállaló képessége — azaz anyagi bázisa — nem elegendő ennek elviselésére. A kutatások külső forrásokból való finanszírozása gyakran pénzügyi — technikai problémákat is felvet, a kiadásokra gyakran a bevétel realizálásánál hamarabb van szükség. Az intézetvezetés ezeket a gondokat megoldandó — különböző formákban és szabályokkal — központi, intézeti (vállalkozási) alapot hoz létre, melyből az osztályoknak kölcsönt nyújt, kockázati alapon finanszírozza az előzetes kutatási fázist, átmeneti pénzügyi támogatást ad stb. Ezek a pénzügyi konstrukciók gyakran összekapcsolódnak a jutalmazási és belső értékelési rendszer érvényesítésével. Az új belső finanszírozási formák azonban az intézetvezetés és az osztályok (egyetemvezetés és tanszékek) viszonyának megváltozását is jelentik. Az előbbi egyre több „felügyeleti szervre” emlékeztető funkciót gyűjt maga köré, mint a pénzek allokátora és elosztója, sőt sok helyen bank jellegű szerepet is betölt. Az utóbbi pedig egyre inkább mint önálló gazdasági „intézmény” (jogi személy) tevékenykedik.

A 80-as években lehetővé vált új vállalkozási lehetőségek kihasználása (leányvállalat, gmk, vgm, pjt) az intézmények belső szervezeti, finanszírozási és vállalkozási gyakorlatával szoros összefonódásban alakult ki.

„Ipári vezetőkkel való tárgyalás után kiderült, hogy van rá igény. Elindítottuk volna a témát, de az intézet nem engedte. Ekkor gmk-t alakítottunk és ebben csináljuk. Így nagyon sikeres.”

Az új formák kihasználása gyakran már az intézeti taktika részévé vált. A kockázatosabbnak tűnő témákat, ha nem is vállalja az intézeti vezetés, de szívesen veszi, ha az intézet „mellett” működő gmk-ban kidolgozzák, sőt megosztja a kockázatot a gmk-val, az intézet biztosítja az anyagot, a műszerparkot, adja a gépidőt, a gmk pedig a munkaerőjét. Ha a téma sikeres, megosztoznak a bevételen. Az új formák, a gmk mellett a pjt, a vgm, mind további lehetőséget nyújtanak a munkatársak jövedelmének biztosításához és ezzel az osztályvezetők menedzseri tevékenységének részévé vált, hogy egyes feladatokat az osztály tagjaiból szervezett gmk-val végeztetnek el.

A vállalkozási lehetőségek kihasználásának gyakori módja, hogy a kutatóintézeti kollektíva majdnem azonos személyi összetételben, „árnyék-szervezetként” alapít gmk-t az intézet mellett, az intézettel szoros együttműködésben. *Az egyes csoportok, osztályok ilyen „megduplázódása” párhuzamos struktúrák kialakulásához vezetett és erősíti az osztályok szerinti finanszírozási érdekességből fakadó atomizálódási folyamatot.*

„A fő probléma, hogy az osztályok függetlenek, bevételorientáltak, önmaguk dolgoznak és nem is hajlandók együttműködni. Nem tudják egymást kötelezni a vállalt feladatok végrehajtására (nincs kötbér, kártérítés, büntetés), ezért nem is hisznek egymásnak és nem dolgoznak együtt.”

A kutatás-fejlesztés helyzete és az innováció

Magyarországon a kutatás-fejlesztés és a vállalatok szervezeti elkülönültsége miatt az innováció hazai állapotának, elmaradottságának és problémáinak vitájában előszeretettel mutogatnak egymásra a szóbajövő intézmények (kutatóintézetek és az ipar). A kutatók az ipar érdektelenségét, befogadókészségét okolják az innováció elmaradottságáért, az iparban azonban gyakran elhangzik, hogy a kutatók nem azt nyújtják, ami kell és nem is képesek igazán új eredmények produkálására. A kutatók körében általános a pesszimizmus az innováció kérdésében. Erősen érzékelik az elmúlt évek hatására a $K + F$ belső „leépülését”, a színvonal esését, az anyagi-műszaki feltételek rohamos romlását, a vállalatok pénziányát, a kutatás háttérbe szorulását a rövid távú üzlettel szemben.

„Az alapkutatás, alkalmazott kutatás nem érdekes, az az érdekes, amit ma el lehet adni, meg még holnap. Nem ötéves, tízéves tervekben gondolkodunk — erre rákényszerítettek mindenkit —, hanem negyedévben, félévben. Én ezt nagyon szerencsétlennek tartom, mert erre csúnyán fogunk ráfizetni.”

Mélyen érinti őket, hogy a 80-as évek restriktív gazdaságpolitikája hatására a vállalatok jobban visszafogják a megrendeléseket, még nehezebb vállalati pénzt szerezni. Ugyanekkor az állami források is nehezebben elérhetők, mint korábban. A pénzügyi forráshiány fennakadásokat okoz a kutatásban.

„Semmit sem lehet végigvinni, befejezni. Ha elfogy a pénz, leállnak, ha csurran-cseppen, folytatjuk. A kutatás időben is elhúzódik, lemarad.”

A mezőgazdaságban érdekelt kutatók szerint ott sem elégséges a vállalkozó szellem, az innovációs készlet.

„Volt egy bemutató az egyik termelőszövetkezetben. Ott volt az MNB Mezőgazdasági Főosztályának képviselője és vagy ötven szövetkezet vezetője. Az MNB ajánlotta: 5%-ra ad hitelt és csak három év múlva kell elkezdni a visszafizetést. Egy jelentkező sem volt. Senki sem akart felvenni hitelt, a bankos úgy könyörgött. Tehát nemcsak a találmányon és a pénzen múlik, hanem a vállalkozási készség hiányán.

Félő, hogy a pesszimizmus a másik oldalon is indokolt. A kutatóintézetek és egyetemek sokáig élhetnek ugyan a korábbi tartalékaikból, a jelenleg domináló folyamatok azonban sok vonatkozásban olyan destruktív jellemzőkkel bírnak, melyek kérdéssé teszik a magyar kutatás-fejlesztés továbbfejlődésének lehetőségeit. A kutatásfinanszírozás ipari (gazdasági) háttere a tudományt is a gazdaság fejlettségi szintjéhez láncolja, kiszolgálójává teszi és a kutató-, tudományos intézetek gazdaságba integrálásával rájuk is kiterjeszti a merevség, a stagnálásra való hajlam, a minőségben való érdektelenség stb. kedvezőtlen tendenciáit.

Az alapkutatás és az ipar kapcsolatai — ahogy Angliában látják

New Scientist, 1986. július 17.

A New Scientist cikksorozatot indított, amelynek keretében célul tűzte ki az ország fejlődése szempontjából kiemelkedő jelentőségű két anti-pólus: az alapkutatás és az ipar sokoldalú kapcsolatrendszerének elemzését. Az első közlemény tanulmányozása során a magyar olvasó napi gondjaink némelyikét látja visszatükröződni a szigetországról rajzolt helyzetképben, de jelentős különbségeket is tapasztalhat, sajnos nem a javunkra.

Kiinduló tézisként azt a megállapítást szögezik le, hogy — bár a kormányzat folytonosan arra ösztökéli az egyetemeket, jobban igazodjanak kutatási programjaikkal az ipar igényeihez, az iparvállalatokat pedig a kutatási eredmények nem kellő hasznosításáért ostromozzák — a valóságban az ipar és az akadémiai kutatás együttműködése sokkal intenzívebb, mint a felületes szemlélő feltételezné.

Az együttműködés módozatai rendkívül sokrétűek. Kutatási szerződésektől, ösztöndíjak nyújtásától konzulensi megbízásokon és fizeteskiegészítésekben át részfoglalkozású kutatók alkalmazásáig és közvetlen tanszéki támogatásokig terjed a paletta. Gyakran előfordul, hogy iparvállalatok műszereket vagy berendezéseket adnak át egyetemi intézeteknek kutatási igényeik kielégítése érdekében (az is igaz viszont, hogy ezek nem mindig a legkorszerűbb színvonalat képviselik).

A hivatalos statisztikai adatok szerint az 1983/84-es gazdálkodási évben az ipar mindössze 32,6 M GBP (GBP-angol font) erejéig támogatta az egyetemi kutatást szerződéses megbízások formájában, ami igen kis összeg, összehasonlítva a kormány által nyújtott 500 M, a kutatási tanács 120 M és az alapítványoktól származó 43 M GBP támogatással. Még tovább rontja a képet, ha figyelembe vesszük, hogy a kormány 1983-ban 2000 M GBP-t juttatott az ipari kutatásnak, amelyből tehát látszólag csak 1,63% kerül tovább az alapkutatásba.

Néhány nagyvállalat szondázása azonban azt mutatja, hogy a fenti kép igen csalóka és bizonyára a helytelen statisztikai adatgyűjtésre vezethető vissza. A Rolls-Royce például 1,25 M, a General Electric pedig 1 M GBP-t nyújt az egyetemeknek kizárólag kutatási szerződések formájában, ezt azonban egyéb tételekkel is ki kell egészíteni, mint amilyen pl. a General Electric évi 8 M GBP-s kerete, amelyből 1600 egyetemi hallgató képzési költségeihez folyósít hozzájárulást.

Ha az egyetemek oldaláról próbálnánk a pénzügyi statisztikákat feltárni, hasonlóképp hamis eredményre jutnánk, ugyanis ott csak az egyetemek központi adminisztrációján át futó kutatási megbízásokat regisztrálják, márpedig közvetlen tanszéki úton is igen sok szerződés realizálódik.

A nem közvetlenül kimutatott ipari ráfordítások vizsgálata során elemezték az egyetemi kutatók jövedelemviszonyait is. Nyilvánvaló, hogy az egyetemi jövedelmek a pályakezdést követő 2–3 év múltán azonos kategórián belül lényegesen alacsonyabbak az iparban elérhető összegeknél.

Ezért az oktató-kutatók szakértői megbízások szerzésével próbálják jövedelmüket növelni. A legtöbb egyetemen felismerték, hogy az ilyen jellegű vállalatok tiltásával csak a személyzet ütdőképes részének gyors távozását érnék el, ezért általában nem emelnek akadályt az ipari rész-munkavállalások elé. Viszont nem minden egyetemi kutatóhelyen adódik kézenfekvő lehetőség szakértői tevékenység vállalására.

Az ipar — természetesen nem önzetlen — szerepvállalása abból áll, hogy ígéretes pályakezdő kutatók alkalmaztatásához pénzügyi támogatást ad az egyetemi tanácsoknak, rendszeres havi fizetėskiegészítés útján (pl. General Electric). Más vállalatok lehetővé teszik, hogy az egyetemek „garantált szakértői munka átalány” meghirdetésével toborozzanak jó képességű szakembereket az alapkutatás számára (pl. Unilever). Ez azt jelenti, hogy a belépést követően a cég állandóan ellátja az egyetemi alkalmazottat „fizető” szakértői megbízásokkal.

Több nagyvállalat képviselői nyilatkoztak úgy, hogy érdekük az egyetemi („akadémiai”) alapkutatás magas színvonalának fenntartása, még akkor is, ha az nem állandóan és nem közvetlenül szolgáltat számukra sorozatgyártásra alkalmas új termékeket. Az alapkutatás magas színvonalának biztosítása nélkül az alkalmazott- és a fejlesztő kutatás — a vállalatoknál — nem tartható fenn világsszínvonalon. A *British Petroleum* illetékes képviselőjének véleménye szerint alkalmazott kutatás művelése már csak azért sem várható el az egyetemi kutatóhelyektől, mivel annak költségeit csak a „gazdag” nagyvállalat képes elviselni, ezenkívül az ahhoz szükséges speciális management ismeretek az egyetemen egyszerűen hiányoznak. A BP adatai szerint a K + F folyamat fázisaiban a költségárfordítások viszonya logaritmikus: 1 : 10 : 100 a kutatástól a fejlesztésen át a pilot plant-ig. „2 millió fontért már tisztességes alapkutatást lehet végezni . . . , de az ipari szintű megvalósításban már 200 millióig kell elmenni, ha érdemlegeset akarunk létrehozni. Ha tehát kiéheztetjük

az alapkutatást, ezzel nem sokat takarítunk meg az ipari fejlesztés számára” — hangsúlyozza Cadogan professzor, a BP kutatási igazgatója. Nem meglepő tehát, hogy a BP vállalaton kívüli megbízásaiból 15%-ot juttat az egyetemi kutatásnak.

Az *Unilever* képviselője szerint az alapkutatás a jövőben várható műszaki fejlődést előrejelző radarrendszerhez hasonlítható. Elvárása az egyetemi kutatással szemben az, hogy jó ötletekkel lássák el a céget és adják át a vállalati kutató bázisnak a kutatás hatékony módszereit. Az Unilever kutatási költségvetésének 3–5%-át fordítja egyetemi megbízásokra, ami 3–5 M GBP-nek felel meg. Ugyanakkor állandóan 70–80 „eseti ösztöndíjat” nyújt egyetemi hallgatóknak, akiknek így módjuk nyílik a vállalati kutatásba való bekapcsolódásra.

A brit vállalatok igen változatos formákat találnak a számukra fontos egyetemi kutatók jövedelmének növelésére. Számos cégnél működnek professzorok és docensek félállásban — mint kutatási tanácsadók. Mások közvetlen fizetėskiegészítést folyósítanak. Az említett kezdeményezések azonban kizárólag a nagyvállalatoknál tapasztalhatók, a kis termelő szervezetek, amelyeknek pedig a legnagyobb szükségük lenne az egyetemi kutatás „szellemi megcsapolására”, nem rendelkeznek pénzügyi alapokkal a kapcsolatok intenzifikálására.

Az alapkutatás és az ipar közötti kapcsolatoknak van egy harmadik szereplője is, ez pedig az állam, amelynek megvannak a saját szempontjai a költségvetéssel való gazdálkodásra. Mind az egyetemek, mind az ipar képviselői nyíltan hangoztatják azt az aggályukat, hogy ha kölcsönös erőfeszítéssel jelentősen megemelkedik az iparból az alapkutatásba áramló pénz mennyisége, a kormány csökkenteni fogja az egyetemeknek juttatott költségvetési támogatást, vagy legalább részesedésre tart majd igényt az egyetemekre befolyó ipari eredetű bevételekből. Pedig nyilvánvalóan nem lenne szabad „büntetni” azt, aki sikereket mutat fel az egyetemi kutatás iránti ipari érdeklődés felkeltésében. Éppen ellenkező-

leg — javasolja az Alkalmazott Kutatási és Fejlesztési Tanácsadó Testület által elkészített jelentés — a kormánynak külön pénzalapot kellene allokálnia a tanszékekre az ipari célú kutatómunka támogatására, hogy ne vonják el a kutatók egyre nagyobb hányadát a hosszú távú feladatoktól. Ez az alap az ipartól kapott megbízási összeg 25%-át tenné ki. A jelentés felhívja továbbá az Ipari Minisztériumot, hogy évente fordítson 5 M GBP-t olyan műegyetemi projektek finanszírozására, amelyek jelentős mértékben hozzájárulnak az alapkutatás—ipar típusú kooperációk infrastruktúrájának fejlesztéséhez.

Kutatásszervezési szakértők szerint a kormány szerepe az ipari orientációjú alapkutatások támogatásában azért nem lehetett mind ez ideig sikeres, mert mindegyik tárca saját önös érdekein keresztül szemléli a kérdést. Egyik minisztérium sem siet olyan programot támogatni, amelyek hasznélvezője esetleg nem kizárólagosan ő lesz, hanem mások is részesülnek belőle. A jelentés végső kicsengése az, hogy tárcáktól független, tárcaközi megközelítésre van szükség — az „Egyesült Királyság Rt” felvirágoztatása érdekében — és rugalmas finanszírozási formák útján hatékonyabban kell elkölteni a rendelkezésre álló pénzt, ahelyett, hogy egyszerűen több pénzt igényelnének a költségvetésből. *(Sperlágh Sándor)*

Látási mechanizmus és gépi alakzatfelismerés

Nature, 1986. június 12—18.

Az elmúlt néhány évtized alatt végbe ment óriási haladás ellenére a gépi látás még mindig messze van annak a célnak az elérésétől, amit az emberi látás olyan gyorsan és pontosan tud teljesíteni: — David Marr szavaival élve — a látás által tudni, mi hol van. A látási figyelem élettanának és pszichofizikájának legújabb eredményei a gép és az ember között e téren mutatkozó távolságot hangsúlyozzák, és segítséget

nyújtanak annak megértéséhez, mit kell a gépeknek tanulniuk még e távolság megszüntetéséhez — írják cikkük bevezetőjében a szerzők. Paradox módon, az ember számára legegyszerűbb feladat a gépeknek a legnehezebb. Tegyük fel például, hogy anyánk alakját ismerjük fel egy rajzon, amint a konyhában ül. Azonnal könnyen megtaláljuk az arcát, összehasonlítjuk emlékképünkkel, és megítéljük, mennyire hasonlít rá. Ha a rajz fejjel lefelé volt elhelyezve, könnyen megfelelő nézetbe tudjuk fordítani. Valószínűleg nagyon figyelmes vizsgálatra lesz szükség, ha meg akarjuk állapítani, melyik vonás nem hasonlít teljesen, de végső ítéletünk még így is gyors lesz. Ezzel szemben a számítógép a legbonyolultabb arcfelismerő technikát alkalmazva csak lassan és hiányosan oldja meg a feladatot, mert nem tudja, hol kezdje. Ha a rajzon a szemek helyére két kerek sötét foltot teszünk, a számítógépet beprogramozhattuk a száj, az orr és az áll keresésére meghatározott távolságokon belül, valamint az összes vonás összehasonlítására a memóriájában levő gyakorlatilag azonos képpel, mégsem fogja a gép az arcot felismerni, mivel nem találta meg a szemeket.

Az arcfelismerés és általánosságban a tárgyfelismerés problémájának nehézsége kérdésessé tette az emberihez hasonló látással rendelkező gépek megalkotásának egyik alapvető hipotézisét.

A hipotézis szerint a látásfolyamat első szakaszainak célja csupán a tárgyak hol-létének megállapítása, azaz az eredeti kép — intenzitásértékek sorozata — átalakítása a helyszín olyan térképévé, mely feltünteti az összes felületi pont távolságát és irányultságát a nézőhöz viszonyítva. A gépi látás során ez a rajz vezeti a mozgó robotot egy akadály körül, vagy ellenőrzi mozdulatait, például egy szerszám felvételét. Azonban ez a rajz, ahhoz az eredeti képhez hasonlóan, amelyből kiszámították, még mindig csak egy hatalmas, rendezett számhalmaz. Tartalmazhat ugyan a tárgyfelismeréshez szükséges előzetes információt, minden felületi ponthoz egy szintet

vagy struktúrát hozzárendelve, mégsem mondja meg, miféle tárgyról van szó. A kényes feladat a tárgyfelismerés során tehát a tárgy megtalálása. Mostanáig a tárgyfelismerés magyarázatára tett kísérletek mind előre feltételezték, hogy a keresett tárgy a vizsgált képben megtalálható.

A gépekkel szemben az emberek képesek meglátni egy tárgy kiugró, legjellemzőbb vonásait. Az ezt megvalósító mechanizmusok jobb megértése végett vizsgálták a pszichofizikusok a látási figyelmet. *Treisman* és *Julesz* bizonyították, hogy az emberek nagyon jó hatásfokkal veszik észre egy alakzat olyan részleteit, melyek legalább egy tulajdonságuk révén különböznek a háttértől. Például egy vörös pont kitűnik a sárga pontok által alkotott mezőből, vagy ugyanez történik egy vízszintes vonallal, ha függőlegesek veszik körül. A szokatlan részlet észrevételéhez szükséges idő független a többi részlet számától, mivel keresése olyan gyors, paralell mechanizmussal rendelkezik, amely irányítani tudja a figyelmet az alakzat elkülönülő részeire. Bár pszichofizikai kísérletekkel nem bizonyították e mechanizmus lehetséges funkcióit, potenciális szerepe a tárgyfelismerésben döntőnek tűnik. Például, az arcfelismerés kapcsán a megfigyelés mechanizmusa két alaplépést teljesít: 1. meghatározza a „gömböcskék” helyét, amelyek a szemek lehetnek, majd 2. a folyamatot a gömböcskékre irányítja; igazolja, hogy ezek szemek, és megkezd a felismerést. A megfigyelés szerepe ezek szerint nemcsak az lehet, hogy megvilágítja az alakzat megkülönböztető jegyeit hanem, s ez fontosabb, felosztja az alakzatot tárgyakra vagy tárgyrészletekre, s ez a döntő lépés annak meghatározására, miről is van szó.

Fontos és még nyitott kérdés: mely vonások vagy tónusok irányítják a figyelmet? Lehetséges, hogy azon elkülöníthető vonások, melyek a definíció szerint szelektíven megfigyelhetők, egymástól függetlenül egyidejűleg feldolgozhatók. A háttérből történő kiválaszt és a struktúra-elkülönítést vizsgáló kísérletek szerint az elkülöníthető vonások közé tartoznak a szín, a vonalak

irányultsága, a vonalvégek és talán a kereszteződések. Az egyesítési kísérletek azt vizsgálják, hogy két vagy több elkülöníthető vonás képes-e létrehozni egy magasabb rendű tónust, alakzatot. Például amikor egy zöld T-t helyezünk el véletlenszerűen összekevert zöld X-ek és barna T-k között, a keresett zöld T nem tűnik elő, és az észrevételhez szükséges idő egyenesen arányos a háttérret alkotó részletek számával. Tehát az alak és a szín egyedi kapcsolatának detektálása minden egyes részlet vizsgálatát igényli, végig az egész mezőn.

Nakayama és *Silverman* egy másik érdekes kísérletről számoltak be nemrégiben. Előtűnési kísérletben színes tévémonitoron megjelenő kis derékszögű formákból álló látómezőt használva, a szerzők bebizonyították, hogy a binokuláris térlátásból eredő különbség és a mozgás önállóan, mint elkülöníthető tulajdonságok viselkednek.

Nem így viselkedik a mozgás és a szín kapcsolata: lassan, az egész látómezőt végigvizsgálva találjuk meg a felfelé mozgó kék pontot a lefelé mozgó kék és a felfelé mozgó piros pontok között. Ezzel a trenddel ellentétben a térlátásból eredő különbségek a mozgással vagy a színnel összekapcsolva, elkülöníthető tulajdonságként viselkednek: egyidejűleg keressük őket.

A szerzők leírják, hogy amikor a látómezőt két síkra osztották, melyek közül az egyik a másik előtt állt, a kapcsolat keresése a keresett, eltérő részlet előtűnését eredményezte az egyik vagy a másik síkon.

Csábító egyértelmű kapcsolatot találni a biológia és a pszichofizika között oly módon, hogy egyenlőségelet teszünk különféle agykérgi látómezők és tulajdonságok letérképezése között. A pszichofizikusok véleménye szerint egy adott tulajdonság térképén minden térbeli helyen egy neuronhalmaz található, melynek minden tagja a tulajdonság bizonyos intenzitására van hangolva (pl. színek esetében vörösre, kékre vagy zöldre). Bár az ilyen szervezettség még nincs bizonyítva, a funkciójukban hasonló neuronok elkülönülésének ténye meghatározott

agykérgi mezőkön belül egyre inkább megerősítést nyer. Ebből a szemszögből Nakayama és Silverman eredményei kizárják a mind színre, mind mozgásra hangolt neuronok létét, ugyanakkor megjósolják a térlátásból eredő különbségre és a mozgásra, illetve a térlátásból eredő különbségre és a színre egyaránt hangolt neuronok létét.

Egy másik, a látás neurofiziológiájával foglalkozó munka a hangsúlyt a figyelem más vonatkozására helyezi. Az itt közölt élettani kísérletek, melyeket éber állatokon végeztek, azt voltak hivatottak demonstrálni, hogy milyen módon modulálja a figyelem az idegsejtek válaszát. Például az alsó parietális lebenyben zajló figyelem közvetítette moduláció alapján Mountcastle feltételezi, hogy az ott levő neuronok felelősek a figyelem célpontra irányításáért. Későbbi vizsgálatok a figyelemnek a látópálya más szintjein megnyilvánuló hatását mutatták be.

Julesz és Sagi a következő, emberen végrehajtott kísérletről számol be: a szerzők azt találták, hogy a látási figyelem, melyet random locusokra irányítottak, egy irányultsági diszkriminációs vizsgálatban növelte a céltárgy meghatározott környezetében szimultán jelentkező felvilanások detektálását. Ennek az erősítésnek a területe, melyet a szerzők a figyelem „fényszórója” által megvilágított területnek sejtene, 1,5–2 foktól 3–4 fokig terjedhet a cél körül.

A fenti eredmények arra utalnak, hogy egy alakzat részletére összpontosuló figyelem mind a lényegtelen területek képi feldolgozásának gátlásával, mind a lényeges részek képi feldolgozásának erősítésével jár. A figyelem így ténylegesen felelős lehet a képi feldolgozás bizonyos helyekre irányuló fókuszálásáért a felismerés folyamatának kezdetén. Bár a biológiai kutatás már megtalálta a gépi látáshoz vezető kulcsot, még nem írta le, hogyan nyissuk ki vele a lakatot. Úgy tűnik, hogy a megfigyelés mechanizmusa még összetettebb és hatalmasabb, mint az eddigi kísérletekből várni lehetett. Képzeljük el megint az

arcfelismerés problémáját: az egyedi vonások, mint a szemek, az orrgörbület, a száj külön-külön is elvezetnek egy arc elképzeléséhez. Ezzel szemben a vonások önmagukban mégsem biztosítják a felismerést, bizonyos térbeli elrendeződés szükséges közöttük. A látási megfigyelés összetettségének megfejtése egyaránt igényel matematikai, pszichofizikai és élettani kutatásokat. Ezek befolyásolni fogják nemcsak a látási érzékelésről alkotott eddigi fogalmainkat, hanem a gépi látás rendszereinek belső felépítését is. (Iván Endre)

Vírusos májgyulladás és az immunitás

Priroda, 1986. 1. szám

A vírushepatitiszek egy olyan régóta ismert betegcsoportot alkotnak, melyet sokáig csak a fő tünetet jelentő sárgasággal jellemeztek. Nem tudták, hogy bár néhány közös tulajdonsággal rendelkeznek, mégis önálló, egymástól eltérő betegségek tartoznak ide. A B hepatitisz vírusát a hatvanas években, az A hepatitiszét pedig csak a hetvenes évek elején izolálták. Ezután is maradt azonban egy vírushepatitisz csoport, melyet — mivel kórokozóit nem tartoznak a fenti ismert vírusokhoz — non A non B hepatitisznek hívnak.

Az A hepatitisz a belfertőzésekhez tartozik, kórokozója RNS tartalmú vírus, terjedési módja fekális-orális, ez az oka, hogy mosdatlan kézzel, étellel és víz útján továbbadható. A betegség főleg gyermek- és ifjúkorban jelentkezik, akut módon, szövődmény nélkül zajlik le, és erős, gyakran egy életre szóló immunitást hagy maga után.

Másként áll a helyzet a B hepatitiszrel, amely Anatolij Bluger professzor (a Lett Egészségügyi Minisztérium Hepatológiai Központjának vezetője) cikkének fő tárgya. Ezzel kapcsolatban különös és rendkívüli minden: a kórokozó felfedezé-

sének története, a mesterséges terjedési mód gyakoribb volta a természetesnél, az immunrendszer okozta májkárosodás, a fertőző folyamat sokarcúsága. Ehhez a betegséghez kapcsolódnak a májártalom különféle formái, a tünetmentestől az aktív krónikus hepatitiszig, a májcirrhosisig és a primer májrákig.

B hepatitiszben a világon a WHO adatai szerint 1–2 millió ember betegszik meg évente. A vírushordozók (tünetmentes krónikus hepatitiszben szenvedők) száma 200 millió feletti. A B hepatitisz kutatása a 30-as években kezdődött, amikor körvonalazódott, hogy a sárgasággal járó megbetegedések egy része vértranszfúzió útján terjed. Az ezt követő 30 éves eredménytelen kutatást egy, a virológiától látószólag távol álló felfedezés vitte eredményre. 1965-ben *Blumberg* egy ausztrál bennszülött vöréből specifikus antigén tulajdonságú fehérjét mutatott ki. Mint kiderült, az Ausztrál antigénnek elnevezett fehérje a hepatitisz B vírus (HBV) felületi (surface) antigénje. A Dane részecskének elnevezett egész viriont 1970-ben írták le mint egy DNS-t tartalmazó 42 nm átmérőjű partikulumot. A fertőzött májsejtekből kimutattak még egy részecskét, melynek átmérője 22 nm volt. Ezekből a lipoproteid természetű, DNS-t nem tartalmazó részecskékből formálódik a vírus külső membránja. A vírus *in vitro* tenyésztése nem megoldott probléma, fehérjéinek előállítása azonban már génsebészeti úton mikroorganizmusokban vagy humán sejtekben megoldott. A fő probléma: megérteni a kórfolyamat lényegét. Ismert a hepatitisz tünetmentes formája, amikor a vérben és a májban nagy számban jelen lévő vírus ellenére májkárosodás nem lép fel. Izolált májsejtkultúrákon bizonyították, hogy a HBV nem rendelkezik citopatógen tulajdonságokkal, nem károsítja a májsejteket. Akkor hát mi okozza a májsejtek károsodását? Az immunrendszer állapota minden fertőző folyamat lefolyását döntően befolyásolja. Az immunrendszer működését gátló gyógyszerek az A hepatitisz lefolyását rontják, vagy nem

befolyásolják, B hepatitiszek esetén azonban tünetmentessé tehetik a fertőzést. Ezt prednisonnal kezelt, mesterségesen fertőzött majmokon bizonyították. Ugyanezt figyelték meg azokon a betegeken, akik esetében a B hepatitiszrel egyidőben az immunreaktivitást elnyomó megbetegedések (pl. haematológiai, parazitás és egyéb betegségek egyes formái) is zajlottak. Felfigyeltek arra is, hogy az immunrendszer effektor sejtjeiként ismert limfociták B hepatitiszben a betegség elején, a májsejtek maximális pusztulása idején a legaktívabbak, míg A hepatitiszben ez a betegség végén, a gyógyulás idején következik be. Mindezen megfigyelésekből arra a következtetésre jutottak, hogy B hepatitiszben a májsejtek károsodását nem a vírus, hanem az immunrendszer okozza. Ezt bizonyítja kísérletileg az a tény, hogy a májszövetkultúrákban B hepatitiszben szenvedő betegekből bevitt T limfocita klón, az ún. killer sejtek agresszivitása, májsejteket károsító hatása nagyobb volt azokban az esetekben, ahol klinikailag a máj károsodása jelentős volt.

A májsejtek károsodása nem a vírussal történt fertőződés után, hanem az immunrendszer válaszreakciója nyomán indul meg, pontosabban azután, hogy az immunrendszer felismerte a vírus antigén markereit. Az immunválasz célpontja először a vírussal fertőzött sejt, de a folyamat meghatározott fokán már sértetlen májsejtek is áldozatul esnek, és így a válasz autoimmun jelleget ölt. Az a semmilyen más fertőző folyamathoz nem hasonlítható tény, hogy az immunrendszer „szövetségsége” lesz a vírusnak a májsejtek elpusztításában, magyarázza a klinikai kép sokarcúságát.

A klinikai kép az esetek döntő többségében (85% körül) akut fertőzést mutat — fő tünetei a sárgaság és az intoxikáció —, és teljes gyógyulással végződik. Nagyon ritkán (1% alatt) a májgyulladás nagyon gyorsan fejlődik ki, néhány nap alatt jelentős májszövetpusztulással jár, ami a májfunkció leállításához (májkóma) és halálhoz vezet.

A B hepatitisz krónikus formája lehet tünetmentes. Az ilyen betegek képezik

a vírus fő tartalékait a természetben. A manifeszt krónikus formák gyakrabban könnyű lefolyásúak és nem progrediálnak, ritkábban tovább fejlődnek májcirrhosis irányába. A hepatitisz legsúlyosabb és a legkritikább következménye a májcirrhosis, amikor a májszövet helyét kötőszövet foglalja el, és a primer májrák.

Elismerve az immunrendszer alapvető szerepét a B hepatitisz patogenezisében, felmerül a kérdés, mi okozza a klinikai kép sokszínűségét. Jelenleg tudásunk szerint a következő tényezők alakítják ezeket a tüneteket:

1. A vírusantigének száma: a HBV rendelkezik egy felületi s-antigénnel, egy belső c-antigénnel és egy e-antigénnel, mely utóbbi a c-antigén sejtmembránon történő áthaladása után marad vissza. Az e-antigén vérből történő kimutatása a vírus aktivitásának legbiztosabb markere. A vírus antigénjeinek altípusai is ismertek.

2. A vírus felületén a vírusspecifikus fehérjéken kívül megtalálhatók a gazdasajt fehérjei is, melyek a vírus összeépülése során kerülnek a vírus felületére. A gazdasajt fehérjei nem azonos mértékben ugyan, de állandóan „álcázzák” a vírust, ily módon befolyásolják a vírusszaporodásra adott immunválasz erősségét.

3. A vírusnak és a humán májsejteknek azonos antigén determinánsai vannak. Ezek közül ismert a vírust a májsejtekhez kötő polimerizált albumin receptora. A vírus és a májsejtek közös antigénjének léte felveti egy keresztirányú immunreakció létének lehetőségét, ami az autoimmun folyamatot magyarázná. Ebbe a képbe illik az a tény is, hogy a polimerizált albumin egyik frakciója közös a májszövet lipoproteid komponensének bizonyos részével. Ezt az autoantigénként ismert lipoproteid anyagot a Lett Hepatológiai Központ laboratóriumaiban tiszta formában sikerült előállítani.

4. A HBV hiányos, DNS-t nem tartalmazó részecskéket is képez, melyek szaporodásra természetesen képtelenek. Mint kiderült, ezek a részecskék viszonylag

ellenállóbbá teszik a májsejteket a limfocitákkal szemben annál, mintha azok normális vírusokkal fertőződnenek.

Az ugyanazon antigénre adott különböző immunválasz ténye közismert. Ennek több oka lehet. Ezek legfontosabbika a genetikai determináltság. Arról, hogy a HBV (és más májspecifikus antigének) által kiváltott immunválasz genetikailag determinált, nemi és etnikai különbségek beszélnek. A vírushordozók nagyobb része férfi. A hirtelen lezajló, valamint a kifejezett autoimmun komponensű krónikus hepatitisz a nők körében gyakoribb. A vírushordozás széles körben elterjedt Délkelet-Ázsia és Afrika egyes országaiban (itt a lakosság 5–20%-a hordozó, míg Európában ez a szám csak 0,5–3%).

Az immunreaktivitás változhat nem örökletes, hanem szerzett módon is. Ha pl. a beteg limfocitái magzati korban, vírushordozó anyában érintkeztek a HBV-vel, a későbbiekben azok kevésbé tekintik a HBV-t idegen ágensnek.

A HBV fertőzés alatt előforduló gyakori immundepresszált állapot egyik oka lehet, hogy a HBV a limfocitákban is szaporodik, és ez limfocitotoxikus ellenanyagok keletkezését váltja ki. Az utóbbi időben mutatták ki, hogy több tényező súlyosbíthatja a HBV fertőzést, a májsejtek direkt pusztítása útján, így az alkohol-intoxikáció és az ún. delta-ágens fertőzés is. A delta-ágens csak RNS-t tartalmazó, hiányos felépítésű vírus, melynek szaporodásához a HBV felületi antigénje szükséges.

A fenti tényezők együtthatása révén alakul ki az az immunválasz, amely a betegség új immunogenetikai koncepciója szerint a kórfolyamat alapját képezi. Erős immunválasz esetén a T limfociták elpusztítják a fertőzött májsejteket, a vírus eltávozik a szervezetből és gyógyulás áll be. A túl intenzív immunválasz okozza a hirtelen lezajló fulmináns formát. Ez esetben túl sok ellenanyag keletkezik, ezek a vérből gyorsan kiszűrül az antigént. Az antigén-ellenanyagkomplexumok a májsejtek hátyáira tapadva a sejtlízist elő-

segítő, a májszövetet károsító folyamatokat indítanak meg. E folyamat intenzív volta főleg genetikailag determinált, kisebb részben a delta ágens okozta egyidejű fertőzéssel magyarázható. A krónikus hepatitiszek az immunrendszer hipofunkciójának eredményei. Az okok között szerepelhet, hogy a kórokozót a szervezet kevésbé fogja fel „idegennek”, hiányos vírusrészecek lehetnek jelen, az immunválasz genetikailag gyengének determinált, vagy hogy a beteg szerzett immunhiányos állapotban szenved valamely más betegség vagy gyógymód kapcsán. A lehetséges okok között szerepel a szervezet születés előtti „ismeretsege” a vírussal, amely a már említett módon csökkent immunválaszt vált ki. A hordozás kétféle lehet. Az egyik esetben a vírus szaporodik a sejtekben, antigén markerei kimutathatók a vérből, és az immunválasz során a kórokozó végül is eltűnik a szervezetből. A másik esetben a vírus DNS beépül a sejtgenomba és egy életre szólóan ott marad. Afrika és Ázsia egyes területén ez a forma elterjedt. Az ilyen betegekben a májsejtek rákos elfajulása gyakori.

A betegség autoimmun irányba terelődése akkor következik be, ha a vírusanti-

génekre adott immunválasz gyenge, a sejtmembrán antigénjeire adott viszont erős.

A vírushepatitiszek patogenezisének immunológiai koncepciója magyarázza a különféle klinikai képek megjelenésének okait, és lehetőséget ad az orvos kezébe a helyes döntésekhez: 1. a genotípus tesztelésével a megbetegedés kockázatát prognosztizálni tudjuk. Így kiszűrhetők a legrosszindulatúbb hepatitiszformákra hajlamos egyének a lakosságból. 2. Ez a koncepció lehetőséget ad arra, hogy megjósoljuk a betegség várható kimenetelét már az akut fázisban, a limfociták funkcionális aktivítása, szubpopulációinak viszonyai, a máj lipoproteidjeihez történt szenzitizáltságuk alapján. 3. A krónikus aktív hepatitisz immunterápiás kezelése lehetővé válik. 4. Ez a koncepció elősegíti az egyén-specifikus megelőzést is, vakcina és gamma-globulin segítségével.

A vírushepatitiszek patogenezisének immunológiai koncepciója ismét bizonyíték arra nézve, hogy széles elméleti alapokon kell nyugodnia a legégetőbb gyakorlati feladatok megoldásának. *(Iván Endre)*

Összeállította: Szentgyörgyi Zsuzsa

Nemzetközi történetiszkonferencia Buda felszabadításának 300. évfordulója alkalmából

„Buda, 1686” címmel 1986. szeptember 1. és 4. között a Budavári Emlékbizottság szervezésében a Magyar Tudományos Akadémián nemzetközi történetész ülészekotartottak. A konferencián tizenöt ország történészei vettek részt. A tudományos ülészek méltó része volt annak az eseménysorozatnak, amellyel az utókor tisztelgett a 300 évvel ezelőtti fegyverténynek — a nemzetközi jelentőségű esemény nemcsak hazánk sorsfordulójává, hanem egész Európa történelmének is alakítójává vált.

A konferencia előadásai négy nagy témakörbe rendeződtek. Az első Európa és az Oszmán birodalom gazdasági és politikai-hatalmi helyzetét és erőviszonyait vizsgálta a török kor két évszázadában, különös figyelemmel a 17. század második felére. A második témakör Magyarország belső helyzetével foglalkozott a felszabadító háborúk előtt és alatt. A téma előadói az előbb három, majd négy részre szakadt ország belső viszonyait és külső kapcsolatait, mind a Habsburg, mind a török birodalomhoz való meghatározottságát elemezték. Hadtörténeti kérdések, Buda ostroma és a felszabadító háborúk eseményei, hadászati problémái, valamint a hadjárat külső vonatkozásai töltötték ki a konferencia harmadik nagy témakörét. A rendezők ezen belül a hazai események és a Szent Liga tagállamainak részvétele, valamint a nagy fegyvertény visszhangja köré csoportosították az előadásokat. A tanácskozás záró témája a török uralom mérlegét állította fel.



Pach Zsigmond Pál akadémikus, a Budavári Emlékbizottság elnöke a konferencia megnyitása után „Mohácstól Buda visszavívásáig: Magyarország történeti útjának nemzetközi háttere” című előadásával, az első nagy témakörön belül az európai viszonyok kimerítő elemzését nyújtotta. A földrajzi felfedezések, a világtengeri-gyarmatosító vállalkozások és a kialakulóban levő modern világ gazdaság — a régebbi szakirodalom megállapításaiival ellentétben — nemcsak azon országok fejlődésére hatottak,

ahol a feudalizmus már túlrejt állapotban volt, hatásuk alól nem vonhatták ki magukat a közép-kelet-európai országok sem. Sőt, az addiginál jóval szorosabban kapcsolódtak a Nyugathoz: az ipari-agrár munkamegosztás elmélyült. E folyamat első szakasza pozitív hatású volt: az agrár- és árforradalom fellendítette a közép-kelet-európai országok gazdasági életét és kereskedelmét. Mivel azonban ez a gazdaságban nem indított el belső szerkezetváltozást, a folyamat hosszú távon az ún. második jobbágyság kifejlődését segítette elő.

Az összeurópai konstelláció — létrejöttének gazdasági feltételeit az új piacok felé, így a török kézen levő Levante irányába történő kényszerű fordulás adta — végül is csak a 17. század végére hozta meg az ország egyesítésének lehetőségét; a pápaság szervezte, Bécs—Velence—Varsó tengelyhez kötődő európai erőkkkel, de az ország népének óriási véráldozatai és teherviselése árán, mintegy másfél évtizedes hadjáratban úzték ki a törököt az ország területéről. Ennek volt döntő állomása Buda visszafoglalása, amely már egy új korszak beköszöntét jelezte.

Köpeczi Béla akadémikus „Európai hatalmi viszonyok és érdekek a felszabadító háború idején” című referátumában a 17. századot az európai hegemonia tekintetében három korszakra bontotta: a harmincéves háború végéig a Habsburg hegemonia dominált a kontinensen, a wesztfáliai béke (1648) után Franciaország, 1697 után Anglia vált Európa első számú politikai tényezőjévé. Ez az időrendi felosztás a század második felének politikai kulcsszavait is jelzi: a modern nagyhatalmak kialakulása, a hegemonia kérdése, szövetségi rendszerek kikristályosodása.

Az európai erőviszonyok és szövetségi rendszerek megváltozásának Magyarországra nézve igen fontos következménye lett: 1648 után a Habsburgok, egyrészt elvesztvén befolyásuk nagy részét a német államokban, másrészt a francia terjeszkedés miatt, kénytelenek voltak Kelet-Európa felé terjeszkedni. Köpeczi Béla részletesen foglalkozott a kor politikai mentali-

tásának analízisével, a törökellenes hadjáratnak, a háború résztvevőinek, valamint Thökölynek európai megítélésével.

A nemzetközi gazdasági kitekintés, majd az európai hatalmi viszonyok és bonyolult érdekszövevények mélyreható elemzése után *Káldy-Nagy Gyula* („Az Oszmán Birodalom és vazallus államai az 1680-as években”) a keleti nagy ellenfélről, a Török Birodalomról és vazallus államainak gazdasági és politikai helyzetéről, kapcsolatairól beszélt.

Osszefoglalásában rámutatott a legújabb kutatási eredményekre: a hanyatlásnak a 17. században kicsúszosodó jelei lényegében már a 16. században megvoltak; a 16. században is voltak már janicsár-lázadások, előfordult a zsoldfizetés elmaradása, sőt 1595–96-ban hét nagyvezér váltotta egymást. Vagyis „ezek a szimptomák a 17. században nem annyira a hanyatlást, mint inkább a fejlődés stagnálását jelzik”. Természetesen emellett voltak olyan jelenségek is — pl. a pénzügyi adminisztráció elsekélyesedése —, amelyek már kifejezetten a visszaesést mutatták.

Az előadó végül kitért egy kevésbé ismert adat részletezésére; Bécs ostrománál Alsó-Ausztria lakosságát sok tízezres számmal jelzett óriási embervesztés érte. E szörnyű dúlás emléke és a rémült menekülés sokkal inkább ösztönözhetette Lipót császárt Buda visszavívására, mint a törökök bécsi veresége.

Az első nagy témakörhöz kapcsolódott *Hazai György* akadémikus előadása (Az oszmánok és Európa: az egymásról alkotott kép), mely az oszmánok és Európa kapcsolatának történetét boncolgatta. A nikápolyi csata (1396) és Buda visszavívása (1686) között eltelt mintegy 300 évben uralkodó török-kép legfontosabb és legstabilabb eleme a félelem volt, melyet egyrészt a megfelelő információ hiánya, másrészt a tudatos manipuláció, eltorzítás és a „pogány” ellenség rossz hírének a felnagyítása még inkább fokozott. A török félelem szerves része volt a hivatalos állami és egyházi politikának, amelyben az is szerepet játszott, hogy e veszélyeztetre hivatkozva érték el az államkassza ismételt feltöltését. E hivatalos véleményről eltérő volt Luthernek és követőinek a törökökről alkotott képek.

Az európai államok e torzított propagandával párhuzamosan igyekeztek hasznos és pontos információkat szerezni az ellenfél életéről, társadalmi viszonyairól. Ugyanakkor az oszmán oldalon éppen fordított helyzet állt elő: nekik csak szórványos és alig használható információik voltak Európáról, s a régi kép — a törökök legyőzhetetlenségének misztifikációja —

hirtelen és váratlanul tört darabokra Bécs 1683. évi ostrománál.

Az első témakör első hozzászólója *Gilles Veinstein* (Franciaország) a Mohács utáni helyzetet elemezte Szulejmán szultán és a nagyvezér levelei alapján: a hosszú döntésképtelenség, majd a szultánnak a vazallussági státus mellett döntése azt bizonyítja, hogy a török uralkodónak már ekkor is Bécs volt a fő célja.

Jean Béranger (Franciaország) Franciaország ambivalens külpolitikai megnyilvánulásairól beszélt: XIV. Lajos elsősorban és kizárólagosan országa politikai és gazdasági érdekeit nézte.

Jean Nouzille (Franciaország) európai aspektusban boncolgatta az osztrák–török konfliktust a francia portai követjelentések alapján.



A második nagy témakör — a részekre szabdalt Magyarország belső helyzete — első előadója *Hegyi Klára* volt. „A magyar tartomány az Oszmán Birodalomban” c. referátumában a magyarországi hódoltságban azt a különleges helyzetét vizsgálta, amelyet a Török Birodalom európai felében elfoglalt. A jellegzetes török földbirtokforma létrehozása, a bírósági körzetek kialakítása itt is megtörtént, ám a gazdasági és polgári igazgatás a balkáni államokénál jóval lazábban kapcsolódott a birodalomhoz; a 17. század közepi viszonyok pedig már alig emlékeztettek a balkáni formára. A legnagyobb különbség a katonai meghódítás mértékében rejtett: mégha csonkán is, de megmaradt a Magyar királyság és Erdély. A helyi törvények, szokások és közigazgatás tovább élt — így alakult ki a magyar–török kettős uralom terebélyes rendszere —, de ennek ára is volt; a töröknek meghódoltak sem érezhették magukat biztonságban. Az ország középső fele pedig a birodalmon belüli munkamegosztásban elsősorban katonai feladatokat látott el: védte a belső területeket és további hódítások bázisul szolgált.

Benda Kálmán előadásában — „A Habsburg-birodalom és Magyarország a 17. század utolsó évtizedeiben” — a nyugati országrész történetét vázolta fel a Habsburgok közép-kelet-európai uralmának viszonylatában.

A rendi anarchiába fúló Jagelló-uralom után a politikai porondon már csak egy dinasztia, a kezdetben legesélytelenebbnek látszó uralkodócsalád, a Habsburg-család maradt. Ferdinánd osztrák főherceg magyar királlyá választásával Habsburg vezetés alatt egyesült Magyarország, Csehország és Ausztria. Tehát a monarchia úgy

valósult meg, hogy hatalmi súlypontja már nem a részeire szakadt Magyarország lett.

Az előadó erősen hangsúlyozta az uralkodóház felelősségét; a dinasztia tagjai elsősorban német-római császároknak tartották magukat, így népeinek érdekeivel nem azonosultak. E politikájuk egyenes következménye lett a feszültségek folyamatos növekedése, majd a magyarországi felkelések egész sora. A Lipót-féle abszolutizmus bevezetése, a magyar alkotmány felfüggesztése, a törvénysértések és a törökkel bármilyen fenntartott béke az ország számára a megmaradás egyetlen útját hagyta: egy erdélyi mintára megszervezett, a töröknek adózó hűbéres nemzeti fejedelemség létrehozását. S ha a török Bécs alatt győz — ebben egész Európa hitt —, csak ez lett volna Magyarország fennmaradásának egyetlen esélye.

Benczédi László „Thököly Imre és a felső-magyarországi fejedelemség” c. referatumaiban a királyi Magyarországból kiszakadt, immáron új országrész létrejöttét vizsgálta: mi az oka annak, hogy a magyarországi nemesség nagy része és Thököly Imre a török oldalán állt, amikor pedig a „pogány” kiűzésének régóta várt ideje elérkezett; milyen megfontolások húzódtak meg a magyarországi törökös politika hátterében?

Az 1664. évi vasvári béke után a magyar közvélemény levonta a tanulságot: a török olyan hatalmas, hogy még „szerencsétlen pillanatában is a győzelmes fél szokott utána járni” (Thököly). És ehhez az „Universum Ottomanicum”-ban való gondolkodáshoz járult hozzá a félelem érzete mind a balkáni, mind a cseh sorstól. A magyar uralkodó osztály szorítóban érezte magát, s ismerte az erdélyi zavartalanabb életet, inkább a török irányában látta a kiutat.

Thököly és a felső-magyarországi fejedelemség sorsa végül is az összeurópai dimenzióban dőlt el. A kahlenbergi győzelem hirtelen és egyszerre söpörte el az 1683 előtti történelmi helyzetet, s attól kezdve már a császári sereggyőzelmei óvták meg Magyarországot a balkáni népek sorsára jutástól. Thököly tévedéséért súlyosan megfizetett, de mindazonáltal lépéseivel, az 1664 után türhetetlennek érzett status quo felrobbantásával, ő is hozzájárult a sorsfordulat létrejöttéhez.

Péter Katalin „Az erdélyi fejedelemség a felszabadító háborúk idején” című referatumaiban egészen újszerűen elemezte a keleti országrész, Erdély és a megmaradt Magyarország közjogi státusának változásait. A magyarországi politikát hosszú időn át az országegyesítés megvalósításának eszméje mozgatta, amely mögött a három

darabba tört ország összetartozása, a „közös haza” tudata állt. E gondolat jegyében fogant Bocskai politikai végrendelete és a Bethlen Gábor, ill. II. Mátyás között létrejött első nagyszombati egyezmény (1615) is. A „közös haza” képzete a 17. század közepe után azonban hirtelen megszűnt: ezután a kortársak már „a két hazában élő egy nemzet”-ről beszéltek. Az előadó e koncepció gyökereit a Mátyás király korabeli országszerkezetről vallott nézetekben találta meg. A felszabadító háborúk idején a királlyságnak 1570-ben, a speyeri egyezményben rögzített és azóta folyamatosan érvényben levő fölényét többé már nem ismerték el. Az erdélyi fejedelemség 1686-ban szerződést kötött a Habsburgokkal — ezt 1688-ban újrafogalmazták —, melynek értelmében Erdélyt nem Magyarországhoz, hanem „Ófelsége országaihoz és tartományaihoz” kapcsolták, ez pedig az ország újrakezdetét célzó évszázados politikai feladatát jelentette. Apafiek súlyos tévedésébe, az emberi gyarlóság mellett — az erdélyiek rettegtek a királlyságbeli urak hatalmától — belejátszott a fejedelemségnek hosszú idő óta tartó tényleges különállása, és az a tény, hogy a Habsburg-ellenes akciók során Erdély valójában semmit sem nyert.

Vajay Szabolcs (Svájc) a Királyi Magyarország társadalmi viszonyaihoz szólt hozzá. Kérdésköltevére — honnét ered a viszonylag nagyszámú nemesi tömeg Magyarországon — a Királyi Könyvek 1430 és 1753 között szereplő adatai alapján válaszolt. 1430-ban, amikor Zsigmond királyi udvari fogorvosát érdemeiért nemesítette, jött mozgásba az addig merev társadalmi keret. A török harcok folyamatossá válásával és a két országrész uralkodóinak egymás ellen vívott küzdelmeiben a nemesítés a katonaszerzés újfajta eszközévé vált: a kedvezményezett saját költségén, ingyen volt köteles hadba szállni. 1711 után az újonnan betelepültek kaphattak nemesi kiváltságot kitartó munkájuk gyümölcseként. 1754-ben, az ország gazdasági és katonai konszolidációjának befejeztével Mária Terézia lezárta ezt a hosszú folyamatot.

Vojtech Kopčan (Csehszlovákia) a felső-magyarországi megyék súlyos adóztatásáról beszélt, melyet a parasztok az ott vonuló hadak pusztításaival együtt a korábbihoz képest még fokozottabb mértékben voltak kénytelenek elviselni.

Jaroslav Macek (Csehszlovákia) a Királyi Magyarország külpolitikai vonatkozásait elemezte a Habsburg uralomban élő Cseh Korona országaival.



A konferencia harmadik témakörében, amely a nagy évforduló konkrét eseményeihez a legközvetlenebbül kapcsolódott, *Wellmann Imréről* hallhattunk igen részletes előadást („Budavár visszavívása”).

Az európai közvélemény jól felismerte, hogy Buda vesztesével a török már közvetlenül fenyegeti Közép-Európát. A következő évben egy német birodalmi sereg megpróbálkozott visszavívásával, de a sikertelenség következtében gyorsan kialakult az új álláspont: nincs remény Buda visszaszerzésére, így Magyarországon kell védelmi rendszert kiépíteni az oszmán hódítás megállítására.

Európa nem is mozdult, mígszak a váratlan és mindenkit meglepő kahlenbergi győzelem fel nem ébresztette. Az 1684-ben sikertelenül végződött budai ostrom ugyan keserű tapasztalatokkal szolgált, mégsem vette el a háborút el a jól kidolgozott próbálkozástól. 1686-ban idejekorán, jóval nagyobb és viszonylag megfelelően felszerelt, kellő élelmiszer mennyiséggel ellátott hadsereg fogott a jól kidolgozott hadműveletek végrehajtásához. A sikerben nagy része volt a császári csapatok jó ellátottságának. E súlyos terheknek több mint kétharmadát a vérző, maradék Magyarországnak kellett magára vállalnia az örökös tartományok könnyebbsége érdekében.

Perjés Géza „Hadászat és hadseregellátás a felszabadító háborúban” c. előadásában e nagy győzelem hátterét elemezte. Rámutatott az utóbbi évek kutatásainak új eredményeire, mely szerint egy hadsereg ellátása az adott gazdasági és társadalmi viszonyok függvénye; ebben az értelemben nem lehet elmarasztalni a hadvezéreket seregük silány ellátása miatt, mert az egy bizonyos népszerűség alatt nem oldható meg. A jóval gazdagabb és nagyobb erőforrásokkal rendelkező Török Birodalom hadseregének ellátó szervezete a 16. században jóval nagyobb hatáskörrel működött, mint a császáriaké, s ez az axióma jószerével még a 17. században is érvényes volt. Változást csak a század második fele hozott a Habsburgok javára.

Czigány István referátumával — „A magyarországi részvétel a felszabadító háborúban” — az előző két előadáshoz szorosan kapcsolódott. A fegyveres erő két tényezőjét, a katonák szamarát és minőségét, harcértékét vette nagytőlencse alá. Pontos számadatokkal bizonyította, hogy a területileg, politikailag, vallásilag megosztott, olykor önmagával is meghasonlott, a hosszú háborúskodástól kivert ország lakosságához képest csaknem a maximális emberanyagot adta. Fegyverbe állított katonáival és anyagi teherbírásiának végső

megfeszítésével méltó teljesítményt nyújtott a török kiűzésének összeurópai eredményében.

A 16—17. században lezajlott ún. hadügyi forradalom nyomán kialakult korszerű hadvezetés elveinek a magyar könnyűlovasság azonban már nem felelt meg. A császári hadvezetés ezért használta a magyar katonaságot másodrangú fegyveres erőként, noha sok fontos feladatot bízott rá. Így a forrásokból jól ismert, a magyar katonaság ellen érzett averzió gyökereit nem a harcértékük megítélésében, hanem politikai síkon kell keresni; a Habsburgok a magyar „kötéltánc-politikát” negatívan értékelték, bár az ország szemszögéből nézve, ez volt a nemzeti fennmaradás egyetlen útja.

A harcokban részt vevő Michele D'Asti alezredesnek néhány évvel ezelőtt, a viterbói székesegyház könyvtárában megtalált naplója alapján beszélt *Ernesto Piacentini* (Olaszország) a hosszú ostrom sok pozitív és negatív részletéről. Az utolsó rohamban halálos sebet kapott hős, többszáz oldalas feljegyzésében nem hallgatta el az ellenfél tiszteletet érdemlő helytállását sem.

Pavel Balcarek (Csehszlovákia) Dietrichstein herceg rendkívül kiterjedt levelezéséből a budai várostrom anyagi hátteréhez, a különféle pénzsegélyek igazságtalan elosztásához, a magyar néptömegek megsemmisítéséhez, és a katonasorozás nehézségeihez nyújtott sok érdekes adalékot.

Walter Hunmelberger (Ausztria) a katonák felszereltségéről és hétköznapijairól beszélt: a fegyverzet ekkor volt átalakulóban, s noha a ruházat korántsem volt még egységes, az emberek védelmét szolgáló ruhadarabok már léteztek.

Helmut Schnitter (NDK) az ostromháború művészetéről beszélt, amely a 16. században kezdett Európában tudománnyá fejlődni. Buda ostromának tanulságai szervesen beépültek, és tovább fejlesztették a hadtudomány elméletét.

Olga Zirojevic (Jugoszlávia) az ellenfél oldaláról mutatta be a Duna és a Dráva menti vízi- és szárazföldi utakat; jó állapotuk nagyban segítette a Török Birodalom hadseregének felvonulását és ellátását.

Othmar Pickl (Ausztria) hozzászólásában Perjés Géza stratégiai és logisztikai előadásához kapcsolódott; a Dráva mentén mozgó hadtest hadi- és élelmiszerekkel való ellátása, a Dráva nehezebben hajózható volta miatt, igen nagy erőfeszítéseket követelt.

Számos külföldi előadó beszélt a Szent Liga tagállamairól, Ausztria, a Német-Római Birodalom, Lengyelország közvetlen részvételéről, az ostrom főszereplőiről, XI. Ince pápa rendkívüli érdemeiről és más

népeknek (bolgár, orosz, svéd) az 1686-os eseményekben játszott közvetett szerepéről.



Buda visszavívásának óriási jelentőségével — ezt a korabeli széles körű visszhang is bizonyítja — már a kortársak is tisztában voltak. E témakör első előadója, *Várkonyi Agnes* referátumában („Buda visszavívása az egykorú közvéleményben és a politikai gondolkodásban”) egészen újszerű gondolatokat vetett fel. A hagyományos képet — amely szerint csak a hivatalos világ ünnepelt, de Magyarország hallgatott — cáfolta. Várkonyi először azt elemezte, hogy miről beszéltek Buda ostroma idején szerte az országban, majd a nagy esemény hogyan formálódott történelemmé azok tudatában, akik átélték.

Az 1645 és 1664 között eltelt években a magyar politikai mozgalom megújulásával párhuzamosan sok jeles államelméleti, politikai propagandairat és kiemelkedő irodalmi, művészeti alkotás született Buda visszavívása történelmi jelentőségének tudatában. Az 1686. évi ostrom élménye ebbe a hagyományos magyar anyagba, s nem pedig a hivatalos, Lipót császárt egyedüli győztesként istenítő propagandába épült be.

Herbert Langer (NDK) és *Dudás János* közös hozzászólásban taglalta a törökellenes háború európai visszhangját a „Theatrum Europaeum” tükrében: az újság színpadiasan, heroizáló hangnemben, sokszor túlzottan egyoldalúan mutatta be a császári csapatok tetteit.

Pere Molas (Spanyolország) Buda felszabadításának spanyolországi pozitív értékeléséről beszélt Barcelonában megjelent kiadványok alapján.

Vaselin Traikov (Bulgária) a nagy győzelem — amelynek híre a távoli, világtól elzárt kolostorokba is eljutott — bulgáriai hatását elemezte: 1686 után több felkelés is kitört.

Marcus Köhbach (Ausztria) az ellenfél oldaláról mutatta be Buda elfoglalásának jelentőségét egy ismeretlen török siratóének alapján.

A tanácskozás záró témakörének — a török uralom hatása — összegzését *Szakály Ferenc* „A magyarországi török uralom mérlege” című előadásában végezte el.

A 16. században elkezdődött, majd a 17. században visszafordíthatatlanná váló, az ország fejlődésére nézve kedvezőtlen folyamatok mind a népességszám, a településhálózat, az etnikai összetétel, mind a gazdasági, társadalmi és politikai változásokban megmutatkoztak.

Az eredeti magyarországi népesség katasztrófája a tizenötéves háború (1593–1606) után következett be; a rövidebb háborúkat vagy helyi csatározásokat a népesség spontán reprodukcióképessége ki tudta egyenlíteni — így volt ez egész Európában. Az itt-telelő tatárok esztelen, barbár szenvedélyeinek kiélése azonban betetőzte az évtizedek óta tartó folyamatot. A Mátyás-kori 4 milliós Magyarország mintegy kétszáz évvel később is csak ugyannyi lélekszámmal bírt, s ebben már benne foglaltatik a bevándorlás is. Ez azt jelenti, hogy a magyarság a török uralom alatt nemcsak a teljes szaporulatát, hanem alaplétszámának egy részét is elvesztette. Végso soron itt lehetők fel Trianon gyökerei is.

A középkori településszerkezet is megbomlott; a török megszállás kikezdte a magyar városok hierarchikus hálózatát, és a tizenötéves háború után a kereskedelem is évszázadokra beszűkült.

Szakály Ferenc, mérlegre téve a magyarországi török uralom negatívumait és pozitívumait, egyértelműen az előbbi mellé tette le voksát: „Magyarország kegyetlenül nagy árat fizetett” azért a néhány kuriózumért, amelyet a török uralomból nyert.

Dávid Géza a demográfiai változásokról tartott előadásában szorosan kapcsolódott *Szakály Ferenc* megállapításaihoz, noha még az ő számításainál is óvatosabban, mondhatni pesszimistábban ítélte meg az ország lakosságának számát. A 16. század-végi lélekszám nem haladta meg a Mátyás-kori 3,5 milliót. A 17. században folytatódott a kedvezőtlen irányú folyamat, s a század végén élő 4 milliónak már alig a fele volt magyar.

Hofer Tamás előadásában az oszmán kulturális hatásokat összegezte a magyar paraszti műveltségben. Mivel a hódoltságban olyan etnikus rétegződés alakult ki, amelyben a társadalmat nem a közös értékek és célok, hanem az erő és a szabályozás tartotta össze, nem alakulhatott ki békés etnikus és kulturális szimbiózis. Az etnikai csoportok göresösen ragaszkodtak a maguk szokásaihoz, mely végül is a nemzetként való fennmaradást jelentette. A magyarok sem öltözetükben, sem használati tárgyaikban és azok díszítőmotívumaiban, de még gazdasági kultúrájukban sem váltak törökössé. Hatások persze érték, de ezek lényegében felületiek maradtak.

*

Az ülészak zárszavát *Kosáry Domokos* akadémikus mondta el. A konferencia sokféle előadása egy dologban egyértelműen összecsengett: Buda visszavívását nem lehet helyi eseményként értékelni, mert

valójában ez bontotta meg az Oszmán Birodalom kereteit. Az eseményt nem pusztán magyar, hanem szélesebb nemzetközi összefüggéseiben bemutatni, értékelni — ez legfőbb feladatunk, és e célt szolgálta e konferencia is sok-sok hasznos hazai és külföldi előadással, hozzászólással.

Kosáry Domokos először a népeségetnikum, gazdasági és társadalmi viszonyokat érintő kérdésekre reflektált. Az ország lakosságának számát még az előadások is különféleképpen értékelték. A legújabb összefoglalóban Makkai László álláspontja homlokegyenest ellentétes a régi szakirodalom megállapításaival. A kérdés még ma sincs megnyugtató módon tisztázva, azonban annyi megállapítható, hogy a török uralmat a pusztulás felelőssége alól nem lehet felmenteni.

A politikai viszonyok értékelésénél az abszolutizmus és rendiség harcát egymás kölcsönhatásában kell vizsgálni.

Az előadó külön kitért a kis államok problematikájára. Magyarországnak, mivel a török ellen egyedül gyenge volt, végül is csak egyetlen alternatívája maradt — és ez lett a végeredmény — önálló államként beépülni a Habsburg-birodalomba. Thököly felkelése csak önmagában véve volt jogos — a török vazallussága miatt menthetetlenül buknia kellett. Rákóczi Ferenc nem az ő hagyományait folytatva indult harcba, hanem a Habsburg Monarchia rossz belső berendezkedését kérdőjelezte meg.

Összegzősköppen elmondható, hogy Buda visszavívása a magyar gazdasági, társadalmi és nemzeti fejlődést tette lehetővé. 300 évvel a nagy történelmi esemény után „az 50 000 keresztény halott és az egykori ellenfelek emléke előtt egyaránt tisztelgünk a béke és a kiengesztelődés szellemében.”

J. Újváry Zsuzsanna

Balkáni etnogenézis elméletek

A jugoszláviai Kosovói Szocialista Autonóm Terület prishtinai albán Egyeteme már 12. alkalommal rendezte meg 1986 augusztusában nemzetközi albanológiai szemináriumát. Az idei tudományos program a korábbi átfogó albán irodalmi témák és az élő albán nyelv kutatása mellett örvendetesen nagy figyelmet fordított a nyelvtörténeti és az összehasonlító nyelvészeti kérdésekre is, különös tekintettel az albán eredet sokat vitatott kérdésére.

A meghirdetett tudományos előadások közül kiváltképpen Zef Mirdita történész professzor „Kosovo tartomány az ókorban” és *Rexhep Ismajli* albanológus „Albán eredetelméletek” című előadását előzte meg nagy érdeklődés. Mindkettőre az Egyetem Bölcsészkarának nagy előadó termében került sor, amely zsúfolásig megtelt albán és külföldi hallgatósággal.

Zef Mirdita a latin írásos emlékek és a régészeti leletek alapján rajzolta meg a mai Szocialista Autonóm Terület társadalmi-közigazgatási arculatát a római hódoltság korában. Kutatásai alapján az ókori Dardania területén 3 övezetet azonosított, amelyeket a romanizálás alig vagy csak felelősen érintett. Ezek az övezetek — *civitates peregrinorum* — a romanizálás periferiáin mint a „barbár” őslakosság körülhatárolt szigetei, csaknem sértetlenül megőrizték korábbi etnikai összetételüket, gazdasági-társadalmi rendjüket, szokásaikat és nyelvüket is. A római birodalom a kialakított új provinciában tudomást vett

róluk, közigazgatásilag kategorizálta és regisztrálta őket, de a provincia életében erősen korlátozta a szerepüket. Csupán egy-egy közigazgatási egységet jelentettek, amely összességében (kollektívan) tartozott felelősséggel a provincia előjáróinak a kiírt kötelező szolgáltatások teljesítéséért és az adók befizetéséért.

Zef Mirdita okfejtése szerint ezek az övezetek őrizték meg az albán nyelvet, mivel éppen korlátozott szerepük és a római közigazgatásban elfoglalt periferikus helyzetük miatt az őslakosság kevésbé volt kitéve a romanizálásnak. E területek lakossága számára a latin legfeljebb „Verkehrssprache” lehetett, aminek egész szókincse a tipikus és esetleges érintkezési formák és pontok fogalmaira terjedt ki. Ezen a területeken a „barbár” nyelven kívül továbbra is érintetlenül fennmaradhatott a nemzeti társadalom, amelynek legszívósabb összetartó ereje, a vérségi kötelékek kívül, éppen a közös nyelvben rejlett. Ugyanakkor a provincia közvetlen római irányítás alatt álló területein nemcsak a nemzeti társadalom bomlott fel, hanem az átrétegződő, egymás mellé kerülő etnikai csoportok gyors ütemben romanizálódni kezdtek, azaz a rendszeres érintkezés a római hódítókkal, a latin nyelvvel és a római kultúrával előbb „Umgangssprache” szintre emelte latin tudásukat, majd a romanizált új nyelv fokozatosan háttérbe szorította és végül felváltotta eredeti anyanyelvüket.

Rexhep Ismajli kronológiai sorrendben ismertette az albanológia születése óta az albán nyelv eredetéről kidolgozott különböző elméleteket, az egyes elméletek mellett és ezek ellen szóló érveket. Részletesen kitért Vladimir Georgiev ismert dáko-moesiai (vagy moeso-dák) etnogenézis elméletére¹, lényegében egyetértve Radoslav Katičić véleményével, hogy semmilyen hitelt érdemlő alapjuk sincs a „dák hangtörvényeknek”² és hogy a „dákomoesia nyelv” létét semmilyen tény sem támasztja alá. Az illír eredetet fogadja el alapjában véve Eqrem Çabej érvelésével³ és Idriz Ajeti újabb bizonyítékaival.⁴ Eqrem Çabej érvei közül elsőnek a történelmi érveket sorolta fel: az albán nyelvet napjainkban az egykori Dél-Illyricum területén beszélik, és semmilyen történelmi bizonyíték sem szól amellett, hogy az etnikai-nyelvi kontinuitás megszakadt volna ezen a területen.

A nyelvészeti érvek közül mindenekelőtt az illír (messapiai) és az albán közös hangtörténeti jelenségeire és az albán segítségével megfejthető illír (messapiai) szavakra hivatkozott az előadó, kiemelve, hogy a nyelvtudomány több illír-albán szópárt ismert mint trák—albán párhuzamot, noha a trák nyelv emlékei lényegesen gazdagabban. Az albán földrajzi-etnikai kontinuitás mellett tanúskodnak a csupán albán hangtörvényekkel magyarázható toponímiák is. Az albán ógörög jövevényszavai csak délről és a tenger felől kerülhettek az albán nyelvbe, a latin jövevényszavaknak pedig csupán egy része közös a román és a dalmát latin eredetű szavaival, a többi régebbi és közvetlen átvételből származik. Latin eredetű az albán egyházi terminológiája is, tehát ezek a szavak a kereszténység illýricumi terjedésének első szakaszában honosodtak meg az albán nyelvben.

Érdekes bizonyíték az albán nyelv területi-etnikai kontinuitása mellett az albán népnév története. A bizánci krónikák a középkorban *albanoi* vagy *alvanoí* néven említik az albánokat, ugyanazon a néven, amelyen a mai Dél-Albánia területén az ókorban élt illír törzset ismerték. A szónak ez az alakja arra enged következtetni, hogy a bizánci görögök az albán nyelvben fellépő rotacizmus jelentkezése előtt — tehát kb. a VIII. század előtt — már ismerték az albánokat. Csak a rotacizmus fellépése után találkozunk az *arvanoí* (görögül) vál-

tozattal. Maguk az albánok a XIX. századig *arbën-arbër* néven nevezték magukat, hazájuk nevét pedig *Arbëri* változatban őrizte meg a szájhagyomány és a népköltészet. (Az itáliai albánok, akik a XV. századtól kezdve több hullámban vándoroltak ki hazájukból, mai is *arbëresh*-eknek nevezik magukat.)

Az albán etnogenézis-elméletekkel kapcsolatban Rexhep Ismajli szolt az albán—román közös szókincséről is, mint az egykori albán—román szomszédság tanújeleiről. Hangsúlyozta, hogy a román nyelv csak a Dunától délre, a Balkánon keletkezett, máskülönben ennyi albán szó nem kerülhetett volna a románba. Ezek a párhuzamok vitathatatlan tények és azt bizonyítják, hogy a két nyelv és etnikum között régi és tartós kapcsolat állt fenn. A román nyelv és etnikum születésétől kezdve érintkezett az albán nyelvvel, és szomszédságuk csak a középkor utolsó századaiban szakadt meg.

Agnya Desznickaja leningrádi akadémikus jelentős minőségi előrelépésként üdvözölte és méltatta Rexhep Ismajli előadását. Nem vitatta az illír eredet elméletét, de óva intett attól, hogy ezt bárki leegyszerűsítve értelmezze és az albán nyelv ősi szókincsét az illír szókincsből, ennek továbbfejlődéseket próbálja értelmezni. Egyetlen etnogenézis-elméletet sem szabad tabunak tekinteni, mert ezzel eleve lehetlenné válik minden további objektív tudományos kutatás.

Küldöttségünk Rexhep Ismajli előadását méltatva rámutatott, hogy az albán hangtörténet, a szókincs és a népköltészetben ma is felfedezhető ősi hitelemek arra engednek következtetni, hogy az albán az illírnél régebbi (prehellén) indoeurópai réteg emlékeit is őrzi, tehát a Balkán-félsziget legrégibb indoeurópai eredetű nyelve.

Ezek után részletesebben beszéltünk az albán—román közös szókincs, pontosabban az albán és a román közötti nyelvi párhuzamok problematikájáról. Saját kutatásaink alapján annak a meggyőződésünknek adtunk kifejezést, hogy a két nép és nyelv kapcsolatai nem szorítkoznak a több mint másfél száz közös szóra, a szövégi (enklitikus) artikulusra és néhány más szembevetendő nyelvi jelenségre, amelyeket a nyelvtudósok egy része a balkáni nyelvi unió hipotézisével próbál magyarázni.

¹ VLADIMIR GEORGIEV: Trakijszikijat ezik. Szófia, 1957, és Trakite i tehniyat ezik, Szófia, 1977.

² RADOSLAV KATIČIĆ: Die Sprachen im Römischen Reich der Kaiserzeit. In: Recherches albanologiques, 1, Prishtina, 1984, 37—58. l.

³ EQREM ÇABEJ: Studime etimologjike në fushën e shqipes, I. Tirana, 1982.

⁴ IDRIZ AJETI: Studije iz istorije albanskog jezika. Prishtina, 1982.

Készülő monográfiánk morfológiai részéből csupán a két nyelv névszóragerendezésének (többes képzése, határozatlan és határozott alak, esetragok stb.) egybevetésére utaltunk. A román nyelv nemcsak az albán névszó többes képzésének különböző típusait (egyszerű metaforia, szótag-bővüléses metaforia, diftongusos szótagbővülés, diftongus lerövidülése, palatalizáció stb., valamint az egyesben hűnnemű, a többesben nőnemű főnevek jelensége) őrizte meg, hanem a román mai névszóragerendezésében felfedezhető az albán névszóragerendezés néhány „reminiscenciája”, sőt, a régi román tulajdonnevek más albán esetek emlékét is őrzik. Rendkívül érdekes közös jelenségeket tapasztalhatunk a szóvégi (enklitikus) artikus mai használatában is, kiváltképpen a tulajdonnevek használatának alakulásában.

A két nyelv morfológiájának tüzetes egybevetése természetesen még további aprólékos munkát igényel. Eredményeit egybe kell vetni a közös szókinés kutatásainak, a két nyelv közös latin elemei szemantikai vizsgálatának eredményeivel is. De már most levonhatjuk azt a következtetést, hogy *a román nyelv sokkal mélyebb és szerteágazóbb albán nyelvi hatás világos jegyeit őrzi, semmint erre az eddigi kutatásokból következtetni lehetne.* A közös szókinés — ezeknek a szavaknak a száma sem tekinthető véglegesnek! — az albán hatásnak csupán a töredékét mutatja. A román nyelvészek még ennek a kölcsönzésnek a tényét is vitatják, bár *I. I. Russu* önkényes etimológiái⁵ után *Grigore Brăncuș* monográfiája már kifogástalan etimológiákat sorol fel⁶, de apriorisztikus módszere — csak olyan hipotézis fogadható el, ami nem

mond ellen a dáko-román kontinuitás hipotézisének — szubjektív következtetésekre készíti. Mivel a román nyelv nemcsak szavakat vett át az albán nyelvből, hanem ez utóbbi morfológiai rendszerének több világos jegyét is megtaláljuk benne, ezt csak azzal magyarázhatjuk, hogy az albán *a közép-balkáni térségben született román nyelvnek vagy az egyik szubsztrátumát képviselte vagy a XII—XIII. századig adsztrátumként hatott folyamatosan a román nyelvre.* Tehát messzemenően egyetértünk *Grigore Brăncuș* következtetésével: a közös szókinés nem úgy alakult ki, hogy a román nyelv szavakat kölcsönzött az albán nyelvből. Nem, ez valóban nem történt meg. A születő új etnikum megőrizte az ősi — albán — szavak egy részét, amelyek aztán tovább fejlődtek a maguk útján a latin nyelvből átvett szavakkal együtt, azonos hangtörvények szerint. A latin nyelvből elsősorban az általános fogalmakat jelölő szavak honosodtak meg a születő új nyelvben, a *részfogalmak jelölésére* szolgáló ősi — albán — szavak pedig megmaradtak, ahogyan az ősi morfológiai rendszert is csak fokozatosan szorította ki az új nyelvnek a latin morfológiára épülő rendszere. A latin morfológiai hatása azonban nem volt annyira erős és mélyreható, hogy az ősi — albán — morfológia több félreismerhetetlen jegye mindmáig meg ne maradjon a román köznyelvben.

Tehát a dáko-román kontinuitás elméletét nemcsak az albán-illír etnikai és földrajzi kontinuitás elmélete vonja kétségbe, hanem mindenekelött az a változatos és gazdag nyelvi bizonyító anyag, ami a mai román nyelvben a genetikai örökséget bizonyítja.

Schütz István

⁵ I. I. RUSSU: *Limba traco-dacilor*. II. kiad., Bukarest, 1967.

⁶ GRIGORE BRĂNCUȘ: *Vocabularul autohton al limbii române*. Bukarest, 1983.

Az elnökség napirendjén:

Hogyan értékelhető a tudományos teljesítmény?

Mit tehet az Akadémia a lakosság egészségéért?

A nemzetközi és a hazai tudományos élet hosszú idő óta vitatott kutatásszervezési problémája a tudományos teljesítmények értékelésének gyakorlata. A Tudománypolitikai Bizottság 1986. II. félévében az Akadémia feladatává tette, hogy tájékoztató jellegű elemzést készítsen a tudományos teljesítmények értékelésének jelenlegi hazai gyakorlatáról, illetőleg a szükséges intézkedésekről. A tájékoztató — amelyet Láng István, az Akadémia főtitkára terjesztett az elnökség elé — bevezetesként röviden ismerteti a téma előzményeit, felidézve az 1979-es MTA-OMFB elemzéssel és az 1982-es OMFB, MTA, PM közös útmutatójával kapcsolatos TPB határozatot.

Az előterjesztés második fejezete a tudományos teljesítmények értékelésének szempontjait és típusait vázolja. Osztályozza azokat eredményeik és hatásuk szempontjából, megállapítva, hogy egymással kölcsönhatásban állnak, de nem azonosak. Legnagyobb a különbség az alapkutatások eredményessége, tudományon belüli hatása és egy kutatási eredmény társadalmi, gazdasági hatásának értékelése között. Az előbbi általában csak utólagos értéktételel minősíthető, a külső hatás viszont az adott társadalmi viszonyrendszer függvénye.

Az értékelési típusoknak hét kategóriáját különbözteti meg az előterjesztés azzal a megjegyzéssel, hogy egyúttal mindegyikük lehet külső és belső kritérium szempontú a következő rendszerezésben: 1. tervezési-végrehajtási (cél-eredmény), 2. vállalás-teljesítés, 3. ráfordítási, 4. gazdasági hatékonysági, 5. szervezettségi-koncentráltási, 6. tudománymetriai, 7. szakértői véleményezési típus. Leíró jellegű megkülönböztetésük mellett bemutatja előnyeiket és korlátaikat is.

A harmadik rész ismerteti a kutatók és kutatócsoportok mikro szintjét — a tudományos kisközösségeket, ahol először minősülnek a teljesítmények; a mezo-szintet, vagyis a kutatóhelyet, ahol a tapasztalatok szerint változatos értékelési gyakorlat alakult ki; végül a makro-szintet, az irányítószervi értékelést, amely leggyakrabban szakértői véleményeken alapul.

Ez a fejezet a továbbiakban sorra veszi

az OTTKT és az OKKFT újszerűen szervezett kutatási programjainak értékelésében az Akadémia és néhány minisztérium — az egészségügyi, az ipari, a mezőgazdasági és élelmiszerügyi, valamint a művelődési minisztérium — szerepét, irányító és értékelő tevékenységének sajátosságait. Legrészletesebben az Akadémiáról esik szó, hiszen mind az OTTKT, mind az OKKFT programok tekintetében kiemelt szerepet töltött — és tölt — be. Az előterjesztés felsorolja a közgyűléstől a tudományos osztályokig, bizottságokig és a TMB szakbizottsági hálózataig az akadémiai testületek közreműködésének formáit, illetőleg bemutatja a kutatóhelyek beszámolóási rendszerét az MTA főtitkárának komplex értékelést előíró utasítása szerint, majd szól a tudománymetriai vizsgálatokról, s a Kutatásértékelő Állandó Munkacsoport feladatairól.

Összefoglalásként olyan következtetések adódnak, mint az a világszerte érzékelhető jelenség, hogy a tudományos teljesítmények iránti társadalmi elvárás növekszik. Ez is aláhúzza az Akadémia felelősségét, a kezdeményező szerepének növelése iránti igényt. Az ajánlásokban az Akadémia saját, a jövőre tervezett konkrét lépései fogalmazódnak meg a tudományos teljesítmények értékelésének javítása, az értékelési gyakorlat fejlesztése érdekében. Ilyennek tekinthető: elemzések, ajánlások kidolgozása; az értékelési módszerek összegyűjtése, rendszerezése és közreadása; az OTKA pályázat értékelési mechanizmusának kialakítása; az értékelési tevékenységbe tekintélyes külföldi szakértők bevonása stb.

Az előterjesztést fogalomjegyzék, valamint a négy érdekelt minisztérium (egészségügyi, ipari, mezőgazdasági és művelődési) saját értékelő rendszerét, illetve gyakorlatát bemutató melléklet egészíti ki.

Az elnökség tagjainak véleménye szerint az összeállítás jobbnak tekinthető minden — e tárgykörben készült — korábinál és már ebben a formában is sok segítséget adhat a különböző pályázati termékek megítéléséhez. Arra is többen utaltak, hogy a tudományos eredmények megmére-

tése nemzetközileg sem megoldott, nem történik egységesen.

Javaslatok hangzottak el arra nézve, hogy milyen irányban fejleszthetők tovább egyes meghatározások, mielőtt az Akadémia átadja a tájékoztatót a TPB-nek. Helyes pl. az átfogó bemutatásra való törekvés, de ennek pozitívumát lerontja, hogy nem eléggé egyértelmű a szöveg; ajánlották a félreértésre alkalmat adó megállapítások kiiktatását. Erősítették a felszólalók az előterjesztés készítőinek azt a szándékát, hogy objektív értékelő rendszert alakítsanak ki.

Többben érintették az alapkutatás és a gyakorlat jelenlegi elkülönültségének gondját, hangsúlyozva az Akadémia „áthidalást” (is) teremtő szerepét, ami nem mentesíthet az értékelés alól, sőt, inkább igényli azt.

Az értékelés rugalmasságának, a teljesítmények nyilvános bemutatásának, társadalmi hatások növelésének igénye fogalmazódott meg, s hogy mindezzel fokozni lehetne a tudomány presztízsének helyreállítását. Kifogás hangzott el a publikálás mennyiségének, mint értékmérőnek az abszolutizálásával szemben, mert közismertek olyan jelentős kutatási eredmények — még a Nobel-díjasok között is —, amelyeket nem előzött meg a közlemények nagy száma. Több oldalról is szóba került az értékelő tevékenység nemzetközi jellegének erősítése: mint az objektivitás fokozásának eszköze, mint a kutatási eredmény külföldi terjesztésének előfeltétele, mint a világszínvonalat jelző követelményrendszer kritériuma, de elhangzott, hogy a kivitelezés súlyos nehézségei mellett akadályt képez a hazai feltételrendszer is.

Az elnöki összefoglaló megállapította: a mérés és a minősítés, tehát az értékelés sokoldalú soktényezős körülhatárolása — amit ez az előterjesztés elvégzett — nagy segítség lesz az 1987. évi közgyűlésen, amikor a hatodik ötéves terv kutatási eredményeiről kell számot adni. Kiemelte az alapkutatások hosszú távon megtérülő jelentőségét (amit nem szabad forintban mérni); az elnökség figyelmébe ajánlotta a külföldi eredmények honosításához a hazai lehetőségek megteremtését és megfogalmazta: a tudományos eredményeket — hasonlóan a művészi teljesítményekhez — úgy kell mérni, hogy közben tudjuk: mérhetetlenek, bizonyításuk mégis elengedhetetlen.

Az elnökségi vita alapján az előterjesztők preambulumbot készítenek a tájékoztatóhoz és az elnökség nevében eljuttatják azt a Tudománypolitikai Bizottsághoz.

■ ■ ■

A társadalmilag nagy jelentőségű interdiszciplináris témák közül a *lakosság egészségi állapotára ható tényezők* vizsgálatára irányuló felmérés és elemzés előkészítése képezte az elnökségi ülés második napirendi pontját. Az Orvosi Tudományok Osztályát kérte fel az elnökség, hogy csatlakozva az egészségmegőrzés társadalmi programjához, dolgozza ki az Akadémia részvételének munkatervét, illetve készítse elő annak 1988-ban történő megvitatását.

Az Orvosi Tudományok Osztálya elkészítette és az osztályelnök előterjesztette a készíthető munkaanyag vázlatát, valamint a részletes kidolgozáshoz öt munkabizottság megalakítását javasolta. A vázlat szerint a munkaanyag definiálná a lakosság egészségi állapotát, s vizsgálná az utóbbi években bekövetkezett kedvezőtlen irányú változások okait, feltárná a lakóhelyi és munkahelyi környezet, a táplálkozás, az életmód-életstílus, illetve a társadalmi környezet hatásmechanizmusait. Az elemzés az ország lakossága egészségének javítását célzó javaslat-sorral zárulna.

A jelentés és az ajánlások megalapozott, tudományos hitelét öt munkabizottság tevékenysége biztosítaná, a fenti tematika szerint. Az összegezés interdiszciplináris összetételű, komplex bizottság feladata lesz. Az átfogó tanulmány 1987 végéig készül el, majd az érintett osztály-viták után szerepelhet az elnökségi ülés napirendjén.

Az elnökségi vitában előtérbe került a munka komplex, interdiszciplináris jellegének hangsúlyozása. Övtak attól a felszólalók, hogy kizárólag orvosi-egészségügyi feladatnak tekintse az Akadémia ezt a súlyos és széles körű témát, hiszen pl. vitathatatlannak az összefüggés a biológusképzés tíz évvel ezelőtti állapota és a mai helyzet között. Biológiai és agrárkutatások nélkül az egészségügy problémáit nem lehet megoldani. Nem hagyható figyelmen kívül az a körülmény, hogy a mezőgazdaság kennizálása óta romlanak az egészségügyi mutatók. Lényegében össztársadalmi érdekről és feladatról van szó, aminek megoldásához hasznosítani kell olyan, közelmúltban lezajlott és ma is folyó kutatások eredményeit is, mint a társadalmi beilleszkedési zavarok, az egységes szociálpolitika, vagy az ifjúságpolitika megalapozását szolgáló kutatások, a halandóság vizsgálata, az ergonómia stb.

Ellentétes nézetek hangzottak el a magyar lakosság munkateljesítményének terheiről. Volt aki úgy vélte, túlságosan hosszú a munkával töltött idő, meg kellene nézni ennek károsító hatását. Mások szerint ez a kép ellentmondásos. Termelési eredményeinkkel nem dicsekedhetünk és az

is tény, hogy miközben Japánban leghosszabb a munkaidő, ott dolgoznak legtöbbet az emberek, átlagélethozzával is megelőznek minden más országot.

Javaslatba került egy hatodik munkabizottság megalakítása nem tiltó, hanem mozgósító céllal: a testkultúra fejlesztése, a mozgás vállalása érdekében. Arról is szó esett, hogy a fegyelem hiánya, a rendetlenség elterjedése sok rossznak a forrása, erre is gondolni kell.

Az elnöki összefoglaló megállapította: az elnökség egyetért a javasolt koncepcióval, azzal a kiegészítéssel, hogy a komplexitást fokozni szükséges. Egyetértésre talált a testkultúra munkabizottság létrehozásának gondolata és a társadalomtudományi kutatások eredményeinek — a lakosság rétegeit követő — differenciált felhasználása.

A különfélek között tárgyalt az elnökség az 1987. évi tagválasztásról. Az osztályoknak a mezőny tömörítését ajánlották: a jelenlegi öt-hat jelölt helyett jobb volna most két-három főre csökkenteni a jelölést.

Hozzájárult az elnökség Hauser Arnold-díj és ösztöndíj létesítéséhez, amit Hauser Arnoldné kíván alapítani férje hagyatékából olyan magyar vagy külföldi állampolgárságú kutatók részére, akik nem töltötték be 35. életévüket és a néhai Hauser Arnold által művelt tudományterületeket művelik.

Végül jóváhagyta az elnökség 1987. első félévi munkatervét, illetve a tájékoztatót a távlati és középtávú tudományos kutatások körében elért jelentős eredmények jutalmazására kiírt pályázat elbírálásáról.

RR

A Tudományos Minősítő Bizottság hírei

Új doktorok

1986. november

HORVÁTH RÓBERT (JATE) a szociológiai (demográfiai) tudomány doktora. *Értekezésének címe:* A demográfiai eszmék kialakulása és fejlődése Magyarországon a hivatalos népességi statisztika korszakáig; *opponensek:* Kosáry Domokos, az MTA r. tagja, Cseh-Szombathy László, a szociológiai tudomány doktora, Vukovich György, a szociológiai tudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Hoóz István, Szabady Egon, Valkovics Emil, a szociológiai tudomány doktora, Klinger András és Makara Péter, a szociológiai tudomány kandidátusai.

JANSZKY JÓZSEF (MTA Kristályfizikai Kutatólaboratóriuma) a fizikai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* A nemlineáris optika egyes kérdései: időben és térben limitált fényimpulzusok kölcsönhatása, zaj és lecsengés nemlineáris optikai folyamatokban, reálstruktúra és funkció kapcsolata paratelluritban; *opponensek:* Bakos József, Bor Zsolt, Kozma László, a fizikai tudomány doktora; *bírálóbizottság:* Kroó Norbert, az MTA lev. tagja, Kovács István, az MTA r. tagja, Ketskeméty István, Kovács István, Tompa Kálmán, a fizikai tudomány doktora, Czitovszky Aladár, a fizikai tudomány kandidátusa.

KOLTAY EDÉNÉ (MTA Atommagkutató Intézete) a fizikai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* A potenciál szeparálható sorfejtése és alkalmazásai a mag- és atomfizikában; *opponensek:* Dörnyei Né-

meth Judit és Ladányi Károly, a fizikai tudomány doktora, Hráskó Péter, a fizikai tudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Nagy Károly, az MTA r. tagja, Bencze Gyula, Perjés Zoltán, Pócsik György és Vasvári Béla, a fizikai tudomány doktora.

KUBINYI ANDRÁS (ELTE) a történelemtudomány doktora. *Értekezésének címe:* Társadalmi változások, gazdasági élet és államkormányzat Magyarországon 1458—1526; *opponensek:* Csapody Csaba, az irodalomtudomány doktora, Fügedi Erik, a történelemtudomány doktora, Szűcs Jenő, a történelemtudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Székely György és Gerevich László, az MTA r. tagjai, Kristó Gyula és Kumorovitz Lajos, a történelemtudomány doktora, Engel Pál és Szakály Ferenc, a történelemtudomány kandidátusai.

MIHÁLY GYÖRGY (MTA Központi Fizikai Kutatóintézete) a fizikai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Rendezetlenség és rácshibák közel-egydimenziós vezetőkben; *opponensek:* Kapuy Ede és Kovács István, a fizikai tudomány doktora, Belezna Ferenc, a fizikai tudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Lovas István és Nagy Elemér, az MTA lev. tagjai, Kirschner István, Vasvári Béla és Voszka Rudolf, a fizikai tudomány doktora, Geszti Tamás, a fizikai tudomány kandidátusa.

(Folyt. a 163. oldalon.)



HERMANN ISTVÁN

1925—1986

Azt olvasom egyik könyvében: ha drámát néz, sohasem azt kutatja, miként sújt le a nemezis és semmisíti meg a lehetőségeket, hanem azt, hogy milyen új lehetőségek nyílnak egy szituációban. Már nem kérdezhetjük meg tőle, hogy biztosan így van-e, vajon nem semmisíti-e meg a halál végérvényesen az élet lehetőségeit? Nem felelhet már, de egy kiadatlan följegyzése mégis válaszol a kérdésre. Az új magyar költészetről, az új magyar prózáról szólva írja, hogy az csak akkor teljesezhet ki, ha az írók „az életre emlékeznek . . Mert készülni az életre kell. A mindig változó, a mindig új, a történelmileg állandóan megújuló életre.”

Ezt tette ő is. Egész élete azt bizonyította, hogy minden helyzetben megtalálta az alkotás lehetőségét és kedvét. Az egyetem elvégzése után — ama első „Lukács-vita” idején — Pesterzsébetre kerül és ott tanít hat éven át. De a kedvezőnek nem nevezhető munkafeltételek között is dolgozik, ír. 1956 tavaszán védi meg kandidátusi értekezését Arany János esztétikájából, s ennél a témaválasztásnál érdemes lenne elidőzni. Az egyetemes kultúrán és filozófián nevelkedett Lukács-tanítvány egy nagy magyar költő esztétikájában mélyed el, s ez nem meglepő, hanem természetes, miként az is, hogy mestere számára Ady Endre volt a meghatározó élmény. 1956-ban a Filozófiai Intézetbe kerül, ahol rövid időt tölt, hogy Lukács-hoz fűződő hűsége miatt ismét középiskolában kössön ki, s ott tanítson 1965-ig.

Hermann István nem érezte száműzetésnek a középiskolai tanárságot, hiszen tanított s ez szenvedélye volt és maradt. Mert szenvedélyes ember volt, jó rögeszmékkal. Ezek közé tartozott az is, hogy konokul idegenkedett minden katedrafilozófiától. Ezért tudott szétverni sémákat, maga-nyitotta kapukon eljutni új problémákhoz, s megőrizni életvidám, nyitott, agyakat mozgató magatartását akkor is, amikor végre egyetemi katedrához jutott 1973-ban.

Azt a sematikus felfogást is felforgatta — méghozzá gyakorlatilag —, hogy a tudós, aki monográfiát ír Kant teleológiájáról, Fichtéről, Schellingről, az nem foglalkozhat a giccsel, vagy nem írhat olyan könyvet, amit minden kamasz megért. Olvasták és megér-

tették műveit nagyon sokan, és senki se tudja, hány könyv nyílt meg az ő írásainak inspirációjára fiatalok és nem fiatalok számára egyaránt.

Hermann István sziporkázó elme volt, mégsem tévedt el saját tudásának bőségében. Nem tévedt el, mert alaptörekvések vezették: a drámától a filozófiáig és oda-vissza. Nem véletlen ez. Mert a nagy drámák — ahogy ezt éppen az ő elemzései bizonyítják — olyan kérdéseket vetnek fel, amelyek vérrokonai a filozófiai problémáknak. A kereső, a kutató, a nyugtalan ember érdekelte — ilyen volt természetesen ő is — és a drámában azt az embert találta meg, aki éppen ebben a keresésben leli meg önmagát. Minden művére jellemző, amit ő maga ír egy előszavában, hogy magán viseli „a szerző személyes töprengéseinek minden bélyegét”.

Filozófus marad, amikor a gondolkodó Hamlet és az ésszerű életet élni akaró Claudius párharcát elemzi, Kant-monográfiájában pedig fölisméri és fölmutatja a filozófus drámai harcát, hogy megkísérelje áthidalni a szakadékot a lelki képességek közt. Ha jellemzőnek tartom, hogy egyszerre kötődött a drámához és a filozófiához, akkor ennek magvát végül is abban látom, hogy az egyetemes kultúra és a humánus védelme vezeti, a marxi gondolat elevensége, életre keltése minden írásában, avagy egy Arthur Miller darabról szóló tanulmányának címét idézve: „Az emberség tartalékait” kutatja, bárhová nyúl.

Olthatatlan érdeklődését, életkedvét a betegség sem tudta kioltani. Ha magyarázott, karjával szabályos kört írt le a levegőben — kicsit emlékeztetve ezzel a mozdulattal Lukács György gesztusaira.

Bár a nyugtalan, kereső embert szerette, ez mégis együtt élt benne a nyugalommal és a derűvel. Talán azért, mert nagyon is otthon volt saját századában, anélkül, hogy bezárkózott volna korába. Ez a század volt — mondhatnám — szellemi, erkölcsi támaszpontja, innen indult intellektuális kalandútjaira: Cervanteshez, Rembrandthoz, Plautushoz. S ide, ebbe a századba hozta vissza őket, hogy itt gazdagítsák az emberség tartalékait. Akik először hallották megriadtak tudásának bőségétől, mely pusztán tényével is követelményeket támasztott, marathoni olvasásra kötelezett, de inkább készített.

Hermann István halottnak is fiatal. De az ember máris másként, más szemmel olvassa írásait. Ha életében könyveinek egymásutánja elsősorban a bőséget, a gazdagságot érzékeltette, most erősebben érezzük, erősebben kell éreznünk az egységet. Ha ő „A mai kultúra problémái” című könyvének mottójával használta a dantei sorokat, ezt a rövid emlékezést most ezzel fejezem be.:

„s megbizonyul, mily tévedés a tétel;
mely elménk égő egységét tagadja.”

Egy égő elme lobbant ki halálával, de a gondolat — gondolatainak hatalma — nem kioltható.

Ancsel Éva

FŐBB MŰVEI:

Arany János esztétikája. Az elveszett alkotmánytól a Buda haláláig. Kossuth Könyvkiadó, 1956. 185.

Sigmund Freud, avagy a pszichológia kalandja. Gondolat, 1964. 309.

A polgári dekadencia problémái. Kossuth Könyvkiadó, 1967. 476.

Kant (Immanuel) teleológiája. Akadémiai Kiadó, 1968. 337.

A szocialista kultúra problémái. Kossuth Könyvkiadó, 1970. 526.

A giccs. Kossuth Könyvkiadó, 1971. 314.

A szfinx rejtvénye. Gondolat, 1973. 463.

Lukács György gondolatvilága. Tanulmány a XX. század emberi lehetőségeiről. Magvető Kiadó, 1974. 415.

A mai kultúra problémái. Kapitalista kultúra — szocialista kultúra. Kossuth Könyvkiadó, 1974. 408.

Évadok tanúsága. Szépirodalmi Kiadó, 1976. 526.

Televízió, esztétika, kultúra. Kossuth Könyvkiadó, 1976. 322.

A gondolat hatalma. Szépirodalmi Kiadó, 1978. 706.

Teleológia és történetiség. Gondolat, 1979. 610.

Válságok és változások. Kozmosz, 1981. 289.

Ideológia és kultúra a hetvenes években. Kossuth Könyvkiadó, 1982. 341.

Az értelemig és tovább! A filozófia nagy problémái. Kozmosz, 1982. 308.

Veszélyes viszonyok. Szépirodalmi Kiadó, 1983. 566.

Lukács György élete. Corvina, 1985. 235.

A kíváncsiság dicsőrete. Kozmosz, 1985. 205.

(Folyt. a 160. oldalról.)

NEMÉNYI VILMOS a közgazdaságtudomány doktora. *Értekezésének címe:* Általános tervezésmélelet; *opponensek:* Csáki Csaba és Kovács János, a közgazdaságtudomány doktora, Zalai Ernő, a közgazdaságtudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Szabó Kálmán és Sipos Aladár, az MTA r. tagjai, Berend Iván és Horváth Iván, a közgazdaságtudomány doktora, Balassa Ákos, a közgazdaságtudomány kandidátusa.

NGUYEN ANH-TUAN (Vietnam) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* „New approaches to the study of immunobiochemical alternations at the cell surface membrane in human leukaemia; *opponensek:* Gergely János, az MTA lev. tagja, Kelemen Endre és Rák Kálmán, az orvostudomány doktora; *bírálbizottság:* Damjanovich Sándor, az MTA lev. tagja, Gergely Péter és Kelényi Gábor, az orvostudomány doktora, Bajtai Attila és Szegedi Gyula, az orvostudomány kandidátusai.

TÓTH JÓZSEF (MTA Regionális Kutatások Központja) a földrajztudomány doktora. *Értekezésének címe:* Az urbanizáció sajátosságai és problémái az Alföldön; *opponensek:* Boros Ferenc, a földrajztudomány doktora, Kőszegfalvi György, a mű-

szaki tudomány doktora, Papp Antal, a földrajztudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Krajkó Gyula és Bartke István, a földrajztudomány doktora, Berényi István, Bora Gyula, Rétvári László és Sárszalvi Béla, a földrajztudomány kandidátusai.

VARGA BERTALAN (MTA Kísérleti Orvostudományi Kutatóintézete) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* A vérkeringés és hormonszekréció kapcsolata petefészekben; *opponensek:* Lampó László, Sas Mihály és Teleny Gyula, az orvostudomány doktora; *bírálbizottság:* Flerkő Béla, az MTA lev. tagja, Farkas Márton, Kövér András, Spät András és Szegi József, az orvostudomány doktora, Fehér Tibor, a biológiai tudomány kandidátusa.

VARGYAI GYULA (ELTE) a történelemtudomány doktora. *Értekezésének címe:* A hadsereg politikai funkciói Magyarországon a harmincas években; *opponensek:* Szamel Lajos, az állam- és jogtudomány doktora, Siklós András, a történelemtudomány doktora, Tóth Sándor, a hadtudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Juhász Gyula, az MTA lev. tagja, Diószegi István, Kirschner Béla, Kis Aladár és L. Nagy Zsuzsa, a történelemtudomány doktora.

S. Lengyel Márta:

Egy tévelygő Habsburg-alattvaló a 19. század derekán

„Arra törekedtem, hogy mind írásaimmal, mind életemmel feltűnést keltsek” — olvasható Julian Chownitz (Chowanetz) *Aus Leben eines Abenteuers* c. önéletírásában. Nem véletlenül választotta a szerző könyve mottójául eme sorokat. Minden feltehető levéltári, kőzírattári és nyomtatásban megjelent forrást példamutatóan hasznosító alkotásában tényszerűen igazolja Chownitz vallomásának hitelességét. Chownitz kalandos (kalandor) életútjával összefüggésben a szerző ráirányítja olvasója figyelmét arra, hogy a 30-as, 40-es évek Európájában az írók, újságírók olvasóközönsége még kicsiny volt és Chownitz sorsa, éppúgy mint a kor újságíróinak többségéé, az adósságokban fuldokló nyomorúság, vagy írásai kiadójának, esetleg a kormányzatnak megalkuvó kiszolgálás volt. A züllött életmód, törvénybe ütköző cselekmények (pl. váltóhamisítás, hamiskártyázás) elkövetése éppúgy nem csupán Chownitzra volt jellemző, miként a kenyér-irigységből fakadó gyűlölködő, egymást rágalmozó, minden elvi álláspontot nélkülöző, kíméletlenül személyeskedő, epébe mártott tollal írt hírlapi cikkek vagy folyóiratokban közzétett írások megjelentetése sem. Chownitzot azonban — a források egybehangzó tanúsága szerint — gyakori, elvtelen pálfordulásai előnytelenül különböztették meg a hozzá hasonló modorú, helyzetű, ám elveikhez ragaszkodó újságíró kortársaitól. Ugyanakkor Chownitz, meghátrálásoktól, önellentmondásoktól egyáltalán nem mentesen bár, de a polgári haladás érdekében igyekezett formálni német olvasóközönségének tudatát egyes sorsdöntő kérdésekben.

Már az 1840-es évek első felében megjelent regényében és cikkeiben is kritikusan írt az ausztriai, elsősorban a bécsi állapotokról, ezeken belül a sajtó, az irodalom viszonyairól. Ugyanekkor *Die Albigenser* c. írásában dicsérte a „patriarchális” osztrák államvezetést, viszont a birodalomban észlelhető nemzetiségi ellentétekről szólva kiemelte: szükséges a népek bensőséges egyesülése, de az állam feladata a „közös nemzeti érzés felkeltése” (34. o.).

Metternich és munkatársai nem pártolták felkínálkozási törekvéseit. Emiatt útlevelemmel Németországba költözött, ahol határozottan kiállt a „szent szabadság” mellett és az erőszaktól mentes polgári reformok hívének vallotta magát. Kigúnyolta Metternichet, de illúziói voltak Kübeck és István főherceg reformtörekvéseinek őszinte liberalizmusa iránt. Lelkesen üdvözölte az 1843–44. évi magyar országgyűlés vívmányait, javaslatait, mint új korszakot elindító tettek forrásait. Hasonlóan vélekedett az Országos Ipar Egyesületről is. 1845-ben azonban már elmarasztalta az ellenzékét, mert az szembeszállt a kormány „reformtörekvéseivel”. Sőt, ebben az évben írt *Österreich und seine Gegner* c. könyvét Metternichnek is elküldte lojalitásának bizonyosságként és a kancellár kegyeinek elnyerése végett. Célját részben el is érte.

Újabb pálfordulásának tüneteként — jelentős forrásanyag hasznosításával — 1847-ben megírta liberális, monarchikus szellemű *Die Geschichte Ungarns* c. könyvét, amelyben ismét közelített a liberális magyar ellenzék egy évvel korábban még „demagóg izgatásnak” bélyegzett nézeteihez. Csupán a nemzetiségi kérdésben tért el felfogása a magyar reformellenzékétől, mert türelmesebb nemzetiségi politikát követelt.

Pályája tetőpontjára 1848-ban jutott el. Kétségtelen, hogy elsősorban személyi biztonsága és karrierje szempontjából tartotta fontosnak a forradalmi Pestre költözését és *Die Opposition* c. lapjának megjelentetését. Am az sem hagyható figyelmen kívül, hogy már az 1840-es években az elnyomottak iránti rokonszenvtől áthatott, liberális regényeket írt, Paul de Kock romantikus frászmódjához hasonló formában. Pestre jövetelének azonban legalább ennyire fontos ösztönzője volt a prágai, a bécsi és a pesti forradalom egybevetése. Örült annak, hogy a forradalom békés úton, reformok segítségével ment végbe, minthogy a pozsonyi országgyűlés az alkotmányosság tiszteletben tartásával hozta létre a liberális forradalmi változást.

A *Die Opposition* kifejezetten politikai napilap volt. Figyelemre méltó szerepet játszott a magyar forradalom tetteinek a német nyelvű polgárság, kishivatalnokok, alsóbb beosztású alkalmazottak körében történő népszerűsítésében. Az első német nyelvű magyarországi bulvárlapként naprakész hírekkel örvendeztette meg olvasóit, akik eddig szórakoztató, békés olvasmányként forgatták/forgathatták a napilapok, főként azonban a folyóiratok túlnyomó részét. A többi bulvárlaphoz hasonlóan, — funkciójának betöltése végett — a *Die Opposition* is kiépített vidéki levelezői hálózatot. A tudósítók között tanítók, lelkészek, ügyvédek, több ízben falusi tanítók lelhetőek fel.

Chownitz a forradalom híveinek táborán belül a radikális baloldalhoz csatlakozott, de nem fogadta el a radikálisok közárság-követelését, mert úgy vélte, hogy erre a hazai társadalmi-tudati viszonyok még nem érettek. Az ellenforradalmi támadás közeledtéig a Március 15-éhez, még inkább talán a szélsőbal lapjához hasonló szellemben bírálta a Batthyány-kormány Béccsel szemben mértéktartó, egyezkedésre hajló politikáját. Ámde, amikor a radikálisok, az ellenforradalom támadásának fenyegető közelsége miatt a kormány mellé álltak, Chownitz is kormánypárti cikkeket bocsátott közre.

A munkáskérdés vonatkozásában Tancsics Mihály *Munkások Újságjának* felfogásához állt a legközelebb. Nem csupán amiatt, mert a *Die Opposition* is minden munkásmozdulásról hírt adott, hanem amiatt is, mert Chownitznak a németországi viszonyok ismeretében bővebb és közvetlenebb tapasztalatai voltak a munkáskérdésről. A radikálisok általában nem érzékelték a munkásság szociális gondjainak, követeléseinek jelentőségét, sőt, félték megmozdulásaiktól. Chownitz ellenben áprilisban síkra szállt a munkások követelései mellett, azzal érvelvén, hogy a munka megszervezésének jelszava már Európa-szerte elterjedt. Ugyanakkor a feudális viszonyok felszámolásának és a tőkés fejlődés egyengetésének híveként, az állam ellenségének tekintette azt, aki „a proletárokat a tulajdonnal rendelkező osztályok ellen izgatja”. Eddig Tancsics sem ment el. Chownitz nem ellenezte Klauzál júniusi rendeletét, mert a legények is beérték vele, ámde továbbra is a céhek megszűntetése mellett kardoskodott. Élesen szembefordult a céhrendszernek a gazdasági válság által súlyosbított általános válságától szenvedő céhes mesterek antiszemita, sőt pogromra uszító és legényeik egy részét ennek meg is nyerő akcióival. Tiltakozott a pesti rendfenntartó választmány április 25-i ülésén

elhangzott szerb-, német- és zsidóellenes kifakadások ellen is.

A nemzetiségi kérdésben eleinte a kormány és a baloldal „egy politikai nemzet van: a magyar”-felfogását tette magáévá. Júniusban azonban már megalapozottnak tekintette minden nemzetiség igényét nemzeti jogaira. Német származása miatt jobban meg tudta érteni — állapítja meg a szerző — a nemzetiségek nemzeti igényeit, elsősorban anyanyelvük használatára irányuló kívánságaikat. Mind a kormányt, mind a radikálisokat figyelmeztette az ország soknemzetű voltára és arra, hogy össze kell fogni a nemzetiségekkel az ellenforradalom ellen.

A nemzetiségi kérdés megoldására a föderatív alapon álló Habsburg monarchiát tartotta legalkalmasabbnak, de úgy, hogy a monarchia az egységes, liberális Németország része lenne. Közös korona és ezt szolgáló központi államhatalmi szervek útján föderatív alapon álló demokratikus monarchia megteremtése, és ebben minden tartomány sajátos, belső történeti felépítése szerinti élete — ez volt Chownitz elképzelése a nemzetiségi kérdés megoldásáról.

Radetzky győzelme, Jellačić újbóli kinevezése, a magyar kormány sikertelen bécsi egyezkedési kísérletei nyomán kilátástalannak látta a magyar forradalom győzelmét. Elmenekült Pestről és Bécsben — immár újabb pálfordulással — az abszolutista monarchia mellé állt, az összm monarchia hívének vallotta magát, de az egyes tartományok, köztük Magyarország autonómiájának fenntartásával. Igazi föderáció helyett tehát most már beérte volna decentralizált birodalommal.

Bécsben külsőzínre megmaradt Pesten 1848 őszén vallott nézetei mellett annyiban, hogy nem kívánta vissza a régi, feudális rendet. Nem azonosult az ellenforradalom híveivel, de a bécsi októberi felkeléssel sem. Mindig saját előnyét tartván elsődleges céljának 1848 novemberében végérvényesen elhatárolta magát pesti szereplésétől, és nem győzte bizonygatni, hogy mindig az alkotmányos összbirodalom híve volt, csupán a nemzetiségek egyenjogúságáért harcolt.

Hiába pártolt el azonban a magyar forradalomtól, az ellenforradalom kormánya nem hívott benne. Ekkor Svájca ment és onnan támadta immár az ellenforradalmi kormányt, de Görgeit is, mert úgy látta, hogy az európai közvélemény, főként a németországi, érdeklődik a forradalmak iránt. Ebből akart — a Svájca menekült forradalmárok vezéréként — hasznot húzni.

A forradalmi hullám elűlte, az érdeklődés megszűnt újabb köpönyegforgatásra

indította. 1850 elején „*Der Machiavel für unsere Zeiten*” c. írásában fenntartás nélkül a katolikus egyház, a monarchikus elv mellé állt, sőt az osztrák birodalmi abszolutizmust az alkotmányos monarchia legmagasabb formájának tekintette. Még ebben az évben írt *Handbuch für Kenntnis Ungarns* c. írásában már egyenesen Bach magyarországi politikáját szolgálta, noha ellenérzéssel írt Haynau magyarországi vérengzéseiről, Batthyány Lajos kivégzéséről. Továbbra is elítélte a magyar kormány nemzetiségi politikáját. Mindezek ellenére is eredménytelenek maradtak többszöri felajánkozásai a kormánynak, amely semmiféle formában sem tartott igényt szolgálataira. Végül az egyházban látta és találta is meg létfenntartásának utolsó mentsvárát. Az ötvenes évek utolsó harmadában — a bécsi kormány bel- és külpolitikái nehézségeinek láttán — kicsit fordított álláspontján, és némileg enyhébben ítélte meg a forradalom résztvevőinek

tetteit. Továbbra is megmaradt azonban az egyház védőszárnyai alatt miután az 1857. évi általános amnesztia után visszatelepült Bécsbe. Am itt, továbbra is vagdalkozó stílusú írásai miatt, a klerikális sajtó perifériájára szorult nem kis mértékben amiatt is, mert Rómának Bécs alá vetését szorgalmazta, ami a legbuzgóbb katolikus hívőknek is sok volt. Így azután a személye iránti érdeklődés egyre csökkent, míg végül is halálára már senki sem figyelt oda.

S. Lengyel Márta kötete nem csupán vonzó, fordulatos stílusban nyújt betekintést a kor legtágabb értelemben vett kultúrtörténetébe. Amiatt különösen becses, mert egy sor nem, vagy nem eléggé hasznosított forrásműre irányítja rá az olvasó figyelmét. További értéke, hogy Chownitz művei révén szélesebb nemzetközi összefüggésekbe illesztve szemlélteti a nemzeti-ségi és a munkáskérdés problematikáját. (*Akadémiai Kiadó, 1985. 214.*)

Mérei Gyula

Varsányi Iván:

Élelmiszeripari csomagolástechnika

Mind az iparilag fejlett, mind pedig a fejlődő országok egyik legnagyobb problémája a megtermelt javak lehetőség szerint változatlan minőségben való megőrzése, a gyártástól a felhasználásig. Különösen vonatkozik ez az élelmiszerekre, amelyekből világviszonylatban is egy-egy főre egyre kevesebb mennyiség jut, tehát a megtermelt élelmiszerek mennyiségének és minőségének a megőrzése elsőrendű feladat.

Élelmiszereink minőségének védelme, a hazai és a nemzetközi piacokra megfelelő, jó minőségben való eljuttatása nemcsak ágazati, de népgazdasági érdek is. A szerző felismerve a téma műszaki és gazdasági jelentőségét, sokirányú kutatómunkával gyűjtötte egybe és rendszerezte ismereteit, tapasztalatait, amelyek az élelmiszerek mennyiségének, táplálkozásbiológiai és élevezeti értéke megőrzésének csomagolástechnikai megoldásaira vonatkoznak.

A könyv az élelmiszeripari csomagolástervezés, a minőségellenőrzés, marketing tevékenység szempontjait is figyelembe véve kíván segítséget nyújtani az iparban jelentkező csomagolási feladatok, fejlesztések megoldásában. A hagyományos (pl. fa- vagy fémalapú) csomagolószerek mel-

lett a legújabb fogyasztói (pl. társított alapanyagú csomagolóeszközök, mélyhűzött csomagolóeszközök) és szállítási csomagolások (pl. zsugorfóliás csomagolás, folyékony élelmiszerek társított anyagokat alkalmazó csomagolási rendszerei) megoldásait ismerteti. Ezen túlmenően műveleti oldalról is elemzi a csomagolási rendszereket és bemutatja azok fejlesztésének legújabb eredményeit.

A megfelelő fejezetekben olyan elméleti megfontolások is helyet kaptak, amelyek pl. a minőségmegőrzési idő számításához vagy — a csomagolóanyag és a csomagolt termék egymáshatásából adódóan — a csomagolóanyagok kiválasztásához adnak támpontot, nemcsak a műszaki fejlesztésekben érdekeltek, de a kutatók, oktatók számára is.

A kötet 174 ábrát tartalmaz, és irodalomjegyzék egészíti ki. A munkát az élelmiszeripari csomagolásokkal összefüggő, függetlenül közölt szabványjegyzék teszi teljessé.

A bevezető részben a szerző a csomagolás jelentőségével és a hazai fejlesztés főbb irányaival foglalkozik. A második fejezet a csomagolási alapismereteket foglalja össze, meghatározva a csomagolás célját és

feladatát. A harmadik a csomagolás és az áruvédelem közötti kapcsolatot tárgyalja, részletesen elemezve a mechanikai igénybevételek, a klimatikus és a sugárzási igénybevételek, valamint a biológiai igénybevételek elleni védelmet, a korróziót és annak kiváltó okait, és végül a lopás és a dezsmálás elleni védelmet illetően. A negyedik fejezet a csomagolásnak az élelmiszerek minőségmegőrzésében betöltött szerepét ismerteti. Részletesen foglalkozik az élelmiszerek minőségváltozásával és annak kiváltó okaival, felhívja a figyelmet a tartósított termékek csomagolása és a csomagolt termékek tartósítási szempontjaira. Az ötödik fejezet a minőségbiztosítás és a csomagolás záróképesége közötti összefüggéseket tekinti át, részletesen ismertetve az anyag- és a sugáráthaladás mechanizmusát.

A könyv ezután a csomagolóanyagokat és az azokból készített csomagolószereket mutatja be, majd a különböző elven működő csomagológépeket, berendezéseket és vonalakat ismerteti. Részletesen foglalkozik a gépi csomagolás műveleteivel, ismerteti a különböző csomagológépeket, és végül átfogóan mutatja be a különböző cso-

magolási rendszereket, célgépeket és vonallá tervezett egyedi gépeket. A nyolcadik fejezet a csomagolás minőségellenőrzésében alkalmazható eljárásokat foglalja össze. Kitér a különböző szabványokra és azok alkalmazására, a csomagolóanyagok, -eszközök és -szerek vizsgálatára, ismerteti a szállítási csomagolások előírásait. A kilencedik fejezet a csomagolás-tervezés, a gazdaságosság és a reklámhatás közötti összefüggéseket tárja fel.

Összefoglalóan elmondható, hogy a könyv az élelmiszercsomagolással és annak minősítésével foglalkozó gyakorlati és elméleti szakemberek, technológusok, tervezők és kutatók számára íródott, de az oktatásban is jól használhatónak látszik. A könyv megjelenése azért is üdvözlendő, mivel élelmiszerek csomagolásával foglalkozó könyv 1962-ben, mezőgazdasági, kerécszeti és élelmiszergazdasági termékek csomagolásával foglalkozó könyv pedig 1973-ban jelent meg utoljára magyar nyelven. Külön kiemelés érdemel, hogy a kutatásban és a gyakorlatban alkalmazott, legújabb módszerek a könyvben fellelhetők. (*Mezőgazdasági Kiadó, 1985. 263.*)

Biacs Péter

Beérkezett könyvek*

Természettudományok

Biological, Biochemical and Biomedical Aspect of Antomycetes I—II. Szerkesztette Szabó, G., Bíró, S., Goodfellow, M. Akadémiai Kiadó, 1986. 883 l. Ára 1140 Ft.

Élőhely és trófeavizsgálat számítógéppel. Szerkesztette Bán István. Akadémiai Kiadó, 1986. 205 l. Ára 95 Ft.

Gyévai Angéla: Szövettenyésztés és modern sejtbiológia. (Korunk tudománya) Akadémiai Kiadó, 1986. 77 l. Ára 19 Ft.

Kedves, Miklós: Paleogene Fossil Sporomorphs of the Bakony Mountains IV. Akadémiai Kiadó, 1986. 120 l., 8 ábra. Ára 140 Ft.

Matolcsi, Tamás: A Concept of Mathematical Physics. Models in Mechanics. Akadémiai Kiadó, 1986. 335 l. Ára 420 Ft.

Székel, Gábor J.: Paradoxes in Probability Theory and Mathematical Statistics. Akadémiai Kiadó, 1986. 250 l., 11 ábra. Ára 300 Ft.

Műszaki tudomány

Tarnóczy Tamás: Teremakusztika I. Visszhangok és utóhang; II. Hangeloslás és térelemzés. Akadémiai Kiadó, 1986. 695 l. Két kötet ára 244 Ft.

Agrártudományok

Komka Gyula—Bellus Zoltán: Szemestermények hűtvetárolása. (A mezőgazdaság műszaki fejlesztésének tudományos kérdései 69.) Akadémiai Kiadó, 1986. 60 l. Ára 14 Ft.

Sitkei György: Mezőgazdasági és erdészeti járművek modellezése. (A mezőgazdaság műszaki fejlesztésének tudományos kérdései 68.) Akadémiai Kiadó, 1986. 85 l. Ára 17 Ft.

Orvostudományok

Practical Aspect of Gynaecourology. Szerkesztette Tankó, A., Bebrík, I., Petri, E. Akadémiai Kiadó, 1986. 469 l. Ára 570 Ft.

* A tájékoztató az 1986. november—decemberben beérkezett könyvek alapján készült.

Az újszülött. Szerkesztette *Véghelyi Péter* és *Kerpel-Fronius Ödön*. Akadémiai Kiadó, 1986. 1506 l. 1—3. kötet ára 698 Ft.

Társadalomtudományok

Bibliographisches Handbuch der Turkologie I. Összeállította *Hazay, Gy.* és *Kellner-Heinkele, B.* Akadémiai Kiadó, 1986. 582 l. Ára 580 Ft.

Bitskey István: Pázmány Péter. (Magyar História) Gondolat, 1986. 224 l. Ára 30 Ft.

Büky Béla: A pszichikumra vonatkozó szókincs korai rétege a magyarban. Akadémiai Kiadó, 1986. 189 l. Ára 72 Ft.

Csütörtök Csaba: Grafológia. Az íráselemzés kézikönyve. Gondolat, 1986. 189 l. Ára 69 Ft.

Egy ezredév. Magyarország rövid története. Szerkesztette *Fanák Péter*. Gondolat, 1986. 412 l. Ára 95 Ft.

Erdei Ferenc összegyűjtött művei. Agrár-problémák 3. Tudomány és kutatás. Válógatta és szerkesztette *Fekete Ferenc* és *Dzúr Magdolna*. Akadémiai Kiadó, 1986. 518 l. Ára 108 Ft.

Erdély története. I. A kezdetektől 1606-ig; II. 1606-tól 1830-ig; III. 1830-tól napjainkig. Főszerkesztő: *Köpeczi Béla*; szerkesztők *Makkai László*, *Mócsy András* és *Szász Zoltán*. Akadémiai Kiadó, 1986. I—III. kötet ára 950 Ft.

Sigmund Freud: Bevezetés a pszichanalízisbe. Gondolat, 1986. 377 l. Ára 85 Ft.

Háber Judit: Pedagógusok és iskola. Akadémiai Kiadó, 1986. 155 l. Ára 45 Ft.

A középtávú tervezés iparvállalatainknál. (Ipargazdasági Értekezések 15.) Szerkesztette *Papanelek Gábor*. Akadémiai Kiadó, 1986. 215 l. Ára 73 Ft.

Kristó Gyula: Csák Máté. (Magyar História) Gondolat, 1986. 207 l. Ára 30 Ft.

Magyarország régészeti topográfiája 7. Pest megye régészeti topográfiája. A budai és szentendrei járás (XIII/1.). Szerkesztette *Torma István*. Akadémiai Kiadó, 1986. 389 l., 66 táblázat. Ára 415 Ft.

Igor Markevitch: Befejezett jelen. Önéletrajz. Gondolat, 1986. 548 l. Ára 60 Ft.

A múlt magyar tudósai. Főszerkesztő *Tolnai Gábor*. Ács Tibor: Kiss Károly, 190 l. ára 27 Ft; *Domokos Péter—Paládi-Kovács Attila*: Hunfalvy Pál, 259 l. ára 30 Ft; *Gábor Éva*: Alexander Bernát, 228 l. ára 30 Ft; *Lakó György*: Szinnyei József, 207 l. ára 27 Ft; *Wéber Antal*: Toldy Ferenc, 188 l. ára 27 Ft. Akadémiai Kiadó, 1986.

Művelődéstörténeti tanulmányok a magyar középkorról. Szerkesztette *Fügedi Érik*. Gondolat, 1986. 381 l. Ára 70 Ft.

Pléh Csaba: A történet szerkezet és az emlékezeti sémák. Akadémiai Kiadó, 1986. 219 l. Ára 73 Ft.

Pólay, Elemér: Iniuria Types in Roman Law. Akadémiai Kiadó, 1986. 226 l. Ára 240 Ft.

Questions of International Law 3. Szerkesztette *Bokor-Szegő, H.* Akadémiai Kiadó, 1986. 274 l. Ára 290 Ft.

Staud Géza: A magyarországi jezsuita iskolai színjátékok forrásai II. 1561—1773. MTA Könyvtára, 1986. 469 l. Ára 126 Ft.

Tamás, György: The Logic of Categories. Akadémiai Kiadó, 1986. 524 l., 42 ábra, 70 táblázat. Ára 500 Ft.

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó és Nyomda főigazgatója

Műszaki szerkesztő: Sándor István

A kézirat nyomdába érkezett: 1985. XII. 20 — Terjedelem: 7 (A/5) ív

87.16238 Akadémiai Kiadó és Nyomda, Budapest — Felelős vezető: Hazai György

307 696

MAGYAR Tudomány

A TARTALOMBÓL:

Városépítési gyakorlatunk formai kérdőjelei

*

Újabb lépés a sejtbiológiában: az áramlási citometria alkalmazása

*

Eszmecsere a változó magyar műveltségképről

*

A szovjet gazdasági reform feltételrendszere.
Beszélgetés A. Aganbegjan akadémikussal

*

Küszöbön az antianyag fegyverek?

*

Pólya & Szegő, egy legendás együttműködés

3

1987

Akadémiai Kiadó, Budapest

MAGYAR Tudomány

A Magyar Tudományos Akadémia Értesítője
XCIV. kötet — Új folyam XXXII. kötet 3. szám
1987. március

✱

FŐSZERKESZTŐ

Straub F. Brunó

✱

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

Beck Mihály, Berényi Dénes, Eörsi Gyula, Ferge Zsuzsa, Herman József,
Jermy Tibor, Martos Ferenc, Nyers Rezső, Ránki György, Stefanovits Pál,
Vámos Tibor, Vizi E. Szilveszter

✱

SZERKESZTŐK

Alpár László, Csató Éva, Kárteszi Mihály,
Rejtő István, Szentgyörgyi Zsuzsa

A SZÁM SZERZŐI:

G. L. ALEXANDERSON egy. tanár (Santa Clara University, Kalifornia); DAMJANOVICH SÁNDOR, az MTA lev. tagja, egy. tanár (DOTE); DARVAS GYÖRGY tud. munkatárs (MTA Kutatásszervezési Intézete); DOBÓ ANDOR matematikus (Prodinform Műszaki Tanácsadó Vállalat); FINTA JÓZSEF, az MTA lev. tagja, osztályvezető (LAKÓTERV); IFJ. GÁSPÁR REZSŐ, a biológiai tudomány doktora, egy. docens (DOTE); HUNYADI LÁSZLÓ, a közgazdaságtudomány kandidátusa, osztályvezető (OT Tervgazdasági Intézete); MOLNÁR ADRIENN tud. munkatárs (KISZ KB Ifjúságkutató Csoportja); MOLNÁR KATALIN tud. munkatárs (MTA Földrajztudományi Kutatóintézete); N. SÁNDOR LÁSZLÓ újságíró (Magyar Hírlap); SZABÓ GÁBOR, az MTA r. tagja, egy. tanár (DOTE); SZALAY HANNA újságíró (Magyar Hírlap); SZÁNTÓ MIKLÓS, a szociológiai tudomány doktora; TOMKA MIKLÓS, a szociológiai tudomány kandidátusa, tud. főmunkatárs (Tömegkommunikációs Kutatóközpont); VENETIANER PÁL, a biológiai tudomány doktora, igazgató (MTA SZBK Biokémiai Intézete).

SZERKESZTŐSÉG

1051 Budapest, Münnich Ferenc u. 7. Tel.: 179—524

Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR) 1900 Budapest V., József nádor tér 1., közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215-96 162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizethető és példányonként megvásárolható az *Akadémiai Kiadónál* (1363 Pf. 24; Budapest, V., Alkotmány utca 21., tel.: 111-010) és az *Akadémiai Kiadó Stúdium* (1052 Budapest, Gerlőczy u. 7., tel.: 188-633) és *Magiszter* (1052 Budapest, Városház utca 1., tel.: 382-440) könyvesboltjaiban. Külföldön terjeszti a KULTURA Külkereskedelmi Vállalat, H-1389 Budapest, Pf. 149.

VÁROSÉPÍTÉSI GYAKORLATUNK FORMAI KÉRDŐJELEI*

Az építészet válságáról meglehetősen sok szó esik manapság, a város válságáról talán nem elég. Pedig városaink jelene a modernista városrendezés eredményeinek és fiaskóinak elegye, s ahhoz, hogy jövőjük útja is kitapintható legyen, a problémák indulat nélküli analizisére van szükség. Persze nemcsak az építészetben, — az urbanisztika már régóta interdiszciplináris tudomány.

„Az építészet legnagyobb alkotásai nem annyira egyéni, mint inkább kollektív művek; inkább a dolgozó népek gyermeke, mint a zseni ihletett fáradozása; egy nemzet öröksége, az évszázadok felhalmozott gazdagsága, az emberi társadalom egymást követő kipárolgásainak üledéke — egyszóval képződmény” — idézet *Victor Hugótól, Aldo Rossi*, a „Város építésze” c. könyvének kiemelésében. Ennél tömörebben és igazabban aligha fogalmazható meg a VÁROS mint építészeti produkció lényege, s mégis, e lényeg elfogadása és ismerete milyen kevés ahhoz, hogy az e tárgyban ágáló kérdőjelek kis hányadát is nyugtató válasszal csendesítsük. Az építészet válságáról meglehetősen sokat csevegünk manapság, a város válságáról talán nem elég. Feltehetően azért, mert az előbbi válságtünetei könnyen és felületesen formai, esztétikai síkra terelhetők, s a kollektív felelősség ezáltal szakmaivá zsugorítható, — az utóbbi azonban takarhatatlanul társadalmi gazdasági, politikai, szociális, ökológiai tehertételű, s ekként össznépi irritációjú a válaszcádás kényszere is.

Városaink jelene a modernista városrendezés eredményeinek és fiaskóinak elegye, — ahhoz, hogy jövőjük útja is kitapintható legyen, az eredmények és fiaskók indulattalan analizisére van szükség.

Egy ilyen rövidke írástól nem várható el, hogy a mai városépítés gondolati tartalmát és gyakorlatát a múlt század eleji szociálutópiáktól, *Haussmann* báró széles gesztusaitól, *Morris, Tony Garnier, Camillo Sitte* elméleteitől a kertváros és kommuna-gondolat lakótelepi végállomásáig, az ATHÉNI — vagy a MACHU PINCHU CHARTA deklarációival illusztráltan *Le Corbusier-re, Gropiusra* vagy már a jelenre hivatkozva *Bakemára, Candilisre*, esetleg a METABOLISZTÁKRA, talán éppen *PAOLO SOLERIRE*, s az újfuturista ARCHIGRAMME ideáira építsem. Engedtessek meg tehát a városépítés néhány olyan problémáját megemlítenem, amely problémák a saját napi munkámon, tervezői gyakorlatomon keresztül közvetlenül érintenek, foglalkoztatnak.

Ha elfogadjuk, hogy a város szituációk, cselekedetek, mozgások halmazata, lényegének kell elfogadnunk azt is, hogy ezek irányításában, gerjesztésében,

* Beszámoló a Műszaki Tudományok Osztálya 1986. október 2-i osztályülésén.

koordinálásában, tendálásában fő szerepet kell vállaljon. E városi mozgások nem öntörvényesíthetők, nem választhatók le attól a térstruktúrától, amelyben létrejönnek. S mert e mozgások, cselekedetek messze nem monochrom jellegűek, nem lehet monochrom térszövet befogadó épített környezetük sem. Az ún. modernista-funkcionalista városrendezés egyik nagy tévedése, hogy az életszituációk vulgarizált, naiv analizisét hajtotta végre s építette rá primer funkciórácsait, azaz pl. a lakótömbök biológiai alapon agyonbiztosított négyzeteit, a sterilen elválasztott gyalogos és járműközlekedés csatornáit, vagy a szolgáltatások zónázott, egynemű kínálatát. A város mozgásritmusai csupán komponált, irányított tér-ritmusokban teljesedhetnek ki, s e ritmusok létrehozásának igen hagyományos, de nagyon is bevált eszközei vannak: az utcák és terek. *Le Corbusier*, aki tévedéseivel is a XX. századi urbanisztika egyik legnagyobb egyénisége, a térbeli rendteremtés megszállottjaként fémjelezte azt a folyamatot, amely a közlekedés és a lakóházak funkcionális szétválasztásában az angol kertvárosoktól az európai, s jelesül a szovjet avantgarde tervein keresztül a BAUHAUS ebbéli cselekedetein átjutva, a nálunk is túl jól ismert és megélt lakótelep műfajig jutott. A térbeli mozgás alapja a térérzékelés, s bármely monotonía negatív hatást vihet vissza a mozgás — vagy a mozgást megelőző elhatározás — milyenségére. A térérzékelés a léptékekkel kalibrálódik, azaz az emberi lépték rávetülésével mindarra, amelybe vagy amellyel életszituációink materializálódnak. A mozgások hierarchiája e lépték-hierarchiával párosulva teremti meg az épített környezet tér-hierarchiáját, amely nem csupán befogadja, de szimbolizálja is a benne lezajló cselekvéseket. Eme anyagiasult mozgás-cselekedet-szimbólumok okos felhasználásával, komponált tervezésével lehet szolgálni — de egyben rejtetten koreografálni is — a város életét.

Mikro- és makrokörnyezetünk egyaránt tájékozódási pontok halmaza, s nem csupán funkcionális, de intuitív-élmény alapon is. Ezért van igen nagy jelentősége annak, hogy az építészeti forma mint „egy bizonyos forma”, a ház mint „egy bizonyos ház” és az utca-tér mint „egy bizonyos” alakzat sorolódik be tájékozódási pontként a várostest egészébe. S ekként az „egy bizonyosok” összessége teremti meg a „genius locit”, az adott helyen alkalmazott, felhasznált építészeti és környezetformák érzelmi eredőjét. Hangsúlyozni szeretném azonban, hogy a pozitív és negatív formák egyedisége mindenkor az őket befogadó struktúrával együtt vizsgálándó és értékelendő, s a részek gyakorlati és érzelmi haszna az *egészben* érvényesíthető csupán, rendszerként, egységes szervezetként. Azért fontos ez, mert nagy divatja a ma építészetének az egyediség túlértékelése, vagy pontosabban a város formaelemekre történő felbontása, s a forma-konglomerátumként kezelt város az ilyesféle szemléletekben elveszti cselekedet-háttérét, elveszti formáinak létrehozó lényegét.

Az *Aldo Rossi* által „naiv funkcionalizmusnak” becézett modernizmus (mondjuk, funkcionalizmus) a forma és a funkció között primer ok-okozati kapcsolatot sejtet. Bizonyosnak tűnik, hogy ez a kapcsolat a feltételezettnél sokkal összetettebb, s nem egy egyenesre rendeződik. Bizonyos, hogy az építészet konstans formáiban konstans mozgástartalmak anyagiasulnak, s e forma-szavak igen variábilis nyelvezetté állhatnak össze — példa rá *Christopher Alexander* igen szimpatikus „környezeti nyelve”. Az építészet, újraeledő formagazdagodása révén a világ sok helyén újra populárisrá kezd válni, talán azért, mert a formák választékának bősége jobban kielégíti az emberek szabadságvágyát, amely a tárgyi világgal szemben is megfogalmazza igényeit.

A funkcionalista város kötött szervezet, s minden jóindulata mellett is túlkontúrozza önmagát, eleve meghatározza a beléhelyezett mozgások helyét és irányait, egyértelműsíti életszituációit. Persze, a városnak éppen ez a feladata, hogy saját életét megszervezze, ámde úgy, hogy egyben választékot is nyújtson akciói lebonyolításához. De a hangsúly az akción van, s nem a választékon. Az akció az emberi esemény, és az építészet mindenkor tévedésbe vitte ama önhittsége, hogy hajlamos volt vizsgálataiban, prognózisaiiban primátust adni az események színterének, magukkal az eseményekkel szemben. A szociálutópiák, az avantgarde, Le Corbusier, vagy közelmúltunk METABOLISTÁI, *Jona Friedman*, *Krier* egyaránt túlértékelik az építészet ama tulajdonságát, hogy visszahat létrehozóira. A város sokkal öntörvényűbb életet él, mint ahogyan építészei gondolják. Emlékezte van és korrigálja önmagát, kontextust teremt múlttal és jövővel, életravalósága kapcsolatrendszereiben gyökerezik. Tájékozódik, alkalmazkodik, irányít — a város ettől rendszer.

A világ — vagy mondjuk inkább így —, a fejlett világ ráébredése arra, hogy az építészeti forma, a forma- és térkompozíció a funkció és a szerkezet ikerítésétől némiképp felszabadítva is eszköz és érték lehet egy új minőségű, populárisabb épített környezet létrehozásában, nem mentes retrográd hajlamoktól sem. Ez a ráébredés tagadásaiban és újatakarásaiban egyaránt messze nem olyan mély gyökerű, nem rendelkezik olyan gazdasági-társadalmi, vagy éppen politikai tartalommal, mint a modernizmus egésze, vagy annak bármelyik irányzata — ciklusa. Ha mozdulat-csírájával — egy komplexebben embercentrikus környezet megteremtésének akarataival — egyet is értünk, nehéz egyetérteni drasztikus elszakadási törekvéseivel századunk már megélt építészeti gondolataival s cselekedeteivel szemben, nehéz egyetérteni azzal az értetlen és agresszív magatartással, amely gesztussal elfordul a funkcionálizmus (a modernizmus) tagadhatatlan igazságaitól, életünk ama funkcionális analízisétől, amely nélkül korszerű, használható mai s jövőbeli építészet nem létezne. Mindaz, ami ma, körülöttünk, velünk az építészet tárgyában történik, csupán egy folyamat szerves részeként, múltjával és feltárt gyökereivel, tiszta vagy tisztátalan (pl. üzleti) szándékaival együtt értékelhető és használható. Mert bizonyos szándékok tisztátalansága ma már nyilvánvaló. A kontextualisták kapcsolatkeresései pl. környezettel, múlttal, társadalommal, nemzettal perelhetetlenül becsületes gesztusok, s természetes reakciói Le Corbusier Párizs-tervének — vagy közelebbi példával a széria-életű lakótelepeknek —, ám van ennek a mozgalomnak néhány gusztustalanabb és veszedelmesebb, dekadensebb formája is: a század minden építészeti eredményét tagadó, eredendően ekletikus hajlamú nosztalgiakór, a korszerű építőipar felhasználhatóságát megkérdőjelező, s a kézművesség morrisi filozófiáját (annak valós tartalma nélkül) újraélesztő neo-organikus gerjedelmek; — minden olyan tan, amely az építészetet a mindenkori legfejlettebb technikától, a tudományos-technikai forradalmak lényegétől elfordítani igyekszik. A magyar építészet minden korszakában, szegénységében — szegénységeivel együtt — igen konstruktív, józan szándékú, formáiban is érthető volt. Most alakuló környezetünk (a kevéske, központi akarattal és pénzzel irányított építkezésen kívül — de némiképp már abba is beszűrődően) hatóságilag támogatottan édeskés, germanoid, nosztalgikus és kispolgári elegy, tele funkcionális tévedésekkel. Semmiféle építészet nem élhet meg hosszú időt valamiféle popularitás, azaz a használókkal vizuális-formai alapon is megkötött kapcsolat nélkül, — úgy tűnik, a modernizmus ezt a kapcsolatot eddig alkalmazott formáival nem volt képes

megteremteni. Tudományos értékű analíziseiben, ismeretgyűjtéseiben funkcionális elemekre bontotta-szeletelte fel az épített emberi környezetet, ám az egyes elemek újbóli összerakásának aktusa, a szükséges szintézis a jövőre vár. Különösen így áll ez a VÁROSRÁ, a legmagasabb szintű építészeti rendszerre, amely jelenünkben kapkodó káoszát éli.

A motorizáció képtelen szorításának feloldását, az ökológiai-biológiai, vagy a migrációs kérdőjelek megválaszolását steril-zónázott városképleteivel éppen a modern mozgalom vállalta magára, okossága azonban az 50-es, 60-as évekre okoskodásba torkollott, s létrejött a normatív lakókörnyezet használati és érzelmi fiaskója (s hangsúlyozottan nem csupán nálunk, de bizonyos idő-eltolódásokkal mindenütt a világon, ahol tervezett város — s tömeges lakás-építés létezett). S nagy kár, hogy az építészet formai lázadásával némiképp beárnyékolja azt a tényt, hogy a fiaskó az egész *rendszer* fiaskója, hogy tévedései nem csupán érzelmi, de gazdasági-társadalmi-funkcionális gyökerűek. Mert bárgyú hit lenne azt gondolni, hogy az utca és a tér újrafelfedezése s egy formai cizelláció önmagában elegendő lehet az elviselhető városi élet megteremtéséhez. Az urbanisztika már régóta interdiszciplináris tudomány, feladványai csak részben építészeti habitusúak. A várostervezésben egymást segítő, testvériesedő tudományok olyan analíziseket kell adjanak a város minden létszituációjára, cselekedetére, mozgására, racionális és intuitív viszony-rendszerére, amelyek segítségével a várost élő közösség, építészeti eszközöket is felhasználva alakíthatja, korrigálhatja, fejlesztheti önmaga környezet-testét. Az építészeti képletajánlatokban nem hiszek — a közösségek életrekelő jövőndöbeli spontán-természetes, életrevaló józanságában próbálok hinni. Kell hennem.

Befejezésül megemlítenék néhány olyan kutatási területet e témakörben, melyek irányába az Akadémiának is mozdulni volna érdemes.

1. A városi akciók — gyalogos és jármű-mozgások kényszerpályái az ún. hagyományos és új (s persze jövőbeli) térstruktúrákban; e mozgások jelenlegi és várható — prognosztizálható következményei az ezeket befogadó-levezető épített környezetre.

2. Jelenkori épített környezetünk térpszichológiai kérdései, a statikus és dinamikus térformák ilyen tendenciájú vizsgálata, a tartalom-forma-lépték-szín összefüggései, egymásrahatásai, használati következményei.

3. Az építészeti formák és terek szimbólum-tartalma — e tartalom örök-érvényűsége és változásai, a szimbólum eszközjellege az urbanisztikában.

4. Az épített TÉR társadalmi tartalma, a „közösségi” — mint fogalom építészeti újraértékelése.

5. Az individuum és a közösség érdekellentéteinek kivételése a makro- és mikrokörnyezetre, területfelhasználásra, várospolitikára. Az építészet mint eszköz eme érdekellentétek létrehozásában és lehetséges feloldásában.

6. Az új-eklekticismus, a nosztalgia társadalmi (nemzeti) kulturális talaja, ipari háttere, finansiális táptalaja. A gices (örök?) popularizmusa, igény-oldala és hatósági kiszolgálása.

7. A népiesség és korszerűség igazsága, a *nemzeti* építészet jelszavának valós tartalma.

8. A tervezettség és ösztönösség antagonizmusa, a nőtt városok példa-értéke; a nagyipari módszerekkel létrehozott tér-struktúrák hangulati-érzelmi kérdőjelei. A szériagyártás vulgarizált (primitív) és bújtatott formái, — egy fejletlen technizált építészet stílusis jövője.

ÚJABB LÉPÉS A SEJTBIOLOGIÁBAN: AZ ÁRAMLÁSI CITOMETRIA ALKALMAZÁSA

Az áramlási citometria olyan, alig 10—15 éve használt új módszer a sejtbioológiában, amely lehetővé teszi a sejtek azonosítását, elkülönítését, az itt zajló folyamatok nyomon követését. Alkalmazási lehetőségei új perspektívákat kínálnak többek között a gyógyszerek hatásvizsgálatában, az immunológiában, az állattenyésztésben és a növényélettanban.

Az áramlási citometria: sejtek, biológiai részecskék nagy sebességű optikai analízise és elektrohidrodinamikai elválasztása fényszórási és fluoreszcenciás jelek alapján. Alapötlete már jó húszéves.¹ A sejtbioológiai, orvosi vagy akár ipari alkalmazást azonban hosszú időn keresztül késleltette a sejt alkotórészekre specifikus jelzési technikák viszonylagos fejletlensége. Az utóbbi 10—15 évben azonban a nukleinsavak, fehérjék, lipidek mennyiségét jelző fluoreszkáló festékek mellett egyre több olyan optikai módszer vált ismertté, amely segítségével ma már a sejten belüli egyes enzimek aktivitását, intracelluláris pH-t, vagy akár egyes sejt-alkotórészek elhelyezkedését is vizsgálhatjuk. Tehetjük mindezt az áramlási citométerek szokásos sebessége mellett, azaz másodpercenként több ezer sejtet egyenként megvizsgálva és az adatokat mind az egyed, mind az egész populáció számára bármikor előhívhatóan tárolva. A monoklonális antitestek bevezetése drámai fejlődést hozott a sejtet a külvilágtól elválasztó és egyben azzal összekötő citoplazma membrán alkotórészeinek a vizsgálatában is.² A sejtfelszíni fehérjék, amelyek lehetővé teszik a sejtek azonosítását (saját, idegen, ellenség) — ahhoz hasonlóan, amint az egyént az emberi társadalomban a személyi száma vagy útlevele alapján azonosítjuk — igen nagy pontossággal és specifitással jelezhetők az ellenük valamilyen más fajban termelt, fluoreszkáló festékekkel megjelölt monoklonális ellenanyagok segítségével. Az immunológiai folyamatokban jelentős szerepet játszó humán T és B sejtek pontos elkülönítése, a vérrák, a leukémia diagnózisa, kezelésének naprakész követése, az AIDS-es betegek korai kiszűrése, ma már elképzelhetetlen a fejlett országokban az áramlási citométerek alkalmazása nélkül. Hovatovább, a biológiai alapkutatás, sőt a biotechnológia sem nélkülözheti ezt a sejtek vizsgálatára irányuló sokoldalú módszert (hasonlatosan a poliakrilamid gélelektroforézis vagy az ultracentrifuga nélkülözhetlen szerepéhez a biokémiai kutatásokban).

¹ FULWYLER, M. J., Science 50, 910. 1965.

² KÖHLER, G., MILSTEIN, C., Nature 256, 495. 1975; YELTON, D. E., SCHARFF, M. D., Ann. Rev. Biochem. 50, 657. 1981.

A celluláris és szubcelluláris elemek specifikus festési technológiájának finomodása, továbbá olyan új festékek bevezetése, amelyeknek szokatlanul nagy kvantumhatásfoka láthatóvá tesz viszonylag kisszámú alkotó elemet is a sejtekben vagy azok felszínén, napjainkban rendkívüli mértékben elősegíti az áramlási citometria terjedését.³

Egyetlen rövid, ismertető jellegű cikkben természetesen nincs mód arra, hogy az áramlási citometria lassan könyvtárakat kitevő irodalmát akár csak részben is összefoglaljuk. Ezért inkább arra szorítkozunk, hogy egy-két olyan szűkebb terület ismeretanyagát vázoljuk, melynek fejlesztéséhez magunk is hozzájárultunk, illetve amelyeknek a gyors fejlődési és alkalmazási lehetőségei új perspektívát kínálnak. Így röviden foglalkozni fogunk 1. a gyógyszer vagy más hatóanyag hatására bekövetkező sejtmembránpotenciál változás mérésével; 2. a sejtfelszíni (vagy intracelluláris) elemek (makromolekulák, partikulák) távolságának a mérésére általunk kifejlesztett új módszerrel; 3. az állati hím csírasejtek életképesség vizsgálatával és azzal, hogy a sejtenkénti DNS tartalom mérés segítségével hogyan lehet befolyásolni a születendő utód nemét; 4. és végül a legkevésbé fejlett, de potenciálisan sokat ígérő áramlási citometriás vizsgálati lehetőségekkel a növényélettanban.

Gyógyszerhatások mérése

Nagyon sok olyan módszert ismer a tudomány, amelynek segítségével meg lehet mondani, hogy a különböző gyógyszerek, vegyszerek, hormonok, antitestek stb. hogyan hatnak a sejtekre. Egyedi sejtek vizsgálatára rendkívül bonyolult és gazdag információt nyújtó módszerek állnak rendelkezésre. Ha sok sejten akarjuk a vizsgálatunkat elvégezni, szövettényészetet vagy sejtszuszenziókat használunk. A hagyományos módszerek egyike sem alkalmas azonban arra, hogy a sejtpopulációkról olyan módon nyújtson információt, melynek során az egyes sejtekről begyűjtött adatok nem vesznek el a további analízis számára. Az áramlási citofluorimetria képes az adatokat átlagolás nélkül kellő sebességgel tárolni úgy, hogy belátható időn belül statisztikai következtetések alapján szolgáló nagyméretű sejtpopulációkról nyerjünk adatokat. Azt a további előnyt már nem is kell hangsúlyozni, hogy a primer adatok birtokában sejtpopulációk a legkülönbözőbb tulajdonságok szerint sokoldalúan összehasonlíthatók a mérések többszöri ismételése nélkül. A modern celluláris farmakológia célja olyan mérőmódszerek kifejlesztése, amelyek a gyógyszer-kutatásokat sejt, ill. szubcelluláris szinten is lehetővé teszik. Mielőtt a gyógyszerek emberi használatra alkalmasnak nyilváníthatók, statisztikai érvényű információt kell begyűjtenünk hatásaikról, többek között lehetőleg fiziológias körülmények között tartott élő célsejteken. Napról napra nő az olyan érzékeny és igen gyors módszerek jelentősége, amelyek a lehető legkisebb károsító hatást fejtik ki a vizsgált sejtekre, és amelyek a gyógyszer-sejt kölcsönhatást képesek folyamatában követni. Ha bármilyen anyag és a sejt kölcsönhatását vizsgáljuk, a hatás első színtere a dolog természetéből fakadóan a sejt membránja, amely elválasztó határként és egyben összekötő kapocsként is szolgál a külvilággal. Némely gyógyszer, hormon vagy egyéb hatóanyag direkt vagy indirekt úton áthatol a membránon és így fejt ki hatását a sejt belsejében (indirekt áthatolás pl. az ún. endocitózis). Mások nem hatolnak át a membrá-

³ OI, V. T., GLAZER, A. N., STRYER, L., J. Cell Biol. 93, 981. 1982.

non, hanem annak specifikus komponenseihez kötődve a membránon keresztül „üzennek” a sejt belsejének. Az „üzenet” lehet pl. valamilyen anyag felszabaddítása, a membrán áteresztő képességének a megváltoztatása és még sok más hatás. A membránt felépítő fehérjék, lipidek és szénhidrátok elhelyezkedése és kölcsönhatása igen érzékenyen szabályozza szervesen ionok transzportját a membránon keresztül. Logikus és gyakori következménye a membrán-hatóanyag kölcsönhatásnak tehát a membránpotenciál megváltoztatása, amely a membrán két oldalán lévő egyenlőtlen ionkoncentráció eredménye. A membránpotenciált meg lehet mérni mikroelektrodákkal néhány sejtben véges idő alatt, de nyilván lehetetlen „megszúrni” mondjuk egy kisszámú sejtpopulációnak megfelelő 50 000 sejtet egy perc alatt. Áramlási citométerben Shapiro 1979-ben percenként 50 000 sejt membránpotenciálját mérte meg olyan fluoreszkáló festékek alkalmazásával, amelyek jelezték az egyedi sejtek membránpotenciáljának megváltozását.⁴

Annak ellenére, hogy az áramlási citometria alkalmazása robbanásszerűen terjed, szinte két kézen megszámlálható azon cikkek száma, amelyek áramlási citofluorimetriás membránpotenciál mérésről számolnak be, és még kevesebb azoké, amelyek ezt a nem könnyű, de elegáns módszert a gyógyszerhatás mérésre használják. Ennek talán az is oka lehet, hogy a hibaforrások kiküszöbölése nagy szakértelmet kíván, továbbá az, hogy a nyert adatok változásokról számolnak be, és csak ritkán lehet ezeket a változásokat abszolút skálán (pl. a membránpotenciál megváltozását mV-ban) kifejezni. Ennek ellenére ezek a módszerek, tekintettel az áramlási citofluorimetria előnyére, sokat ígérőek. A leggyakrabban alkalmazott festékek a carbocyanin vegyületek, amelyeknek negatív (oxonol származékok) vagy pozitív töltésük (oxocarbocyaninok) van. Ennek megfelelően, ha a membránpotenciál nő (a sejt belül negatívabbá válik), akkor a negatív festékek kifelé áramlanak, a pozitívak befelé. Ha a membránpotenciál csökken, a jelenség fordítottja lép fel. Mivel a festék fluoreszkál, egyszerűsítve azt mondhatnánk, hogy a sejt optikai tulajdonsága, fényessége fogja jelezni a membránpotenciál megváltozását. Bár a természet szereti az egyszerű megoldásokat, mégsem ilyen egyszerű a kiértékelés, mivel a festékek általában kölcsönhatásba léphetnek a sejtrel is, és egymással is. Ezért nagyon jól kell ismerni azokat a kölcsönhatási lehetőségeket, amelyek meghatározzák a festék/sejt aránytól függően, hogy adott esetben a fluoreszcencia növekedése milyen irányú potenciál változást jelent. Az egyik leggyakrabban használt festék a dioxohexylcarbocyanine jodid igen kedvező spektrális tulajdonságokkal rendelkezik (könnyen előállítható hullámhosszúságú fénnel gerjeszthető a fluoreszcenciája, amelynek az erőssége ugyancsak könnyen mérhető). Töltése pozitív, tehát a membrán potenciál növekedésével párhuzamosan nő a kezelt sejtek fényessége és a potenciál csökkenésével halványulnak a sejtek. Ha elegendően alacsony (nM) koncentrációt használunk a festékből, akkor a sejteket nem károsítja mérés közben és nincsenek zavaró kölcsönhatások sem. A legnagyobb és legkisebb potenciál értéket (skalázás) úgy állapíthatjuk meg, hogy a sejteket olyan ion-környezetet biztosító közegbe helyezzük, ahol a potenciál maximális, ill. minimális.⁵

⁴ SHAPIRO, H. M., NATALE, P. F., KAMENETSKY, L. A., Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 76, 5728. 1979.

⁵ DAMJANOVICH, S., ASZALÓS, A., MULHERN, S. A., BALÁZS, M., MÁTYUS, L., Molec. Immunol. 23, 175. 1986.

Ez a két fényintenzitás érték szabja meg a mérés alsó, ill. felső határát. A skálázás további ellenőrzési lehetőségét biztosítják olyan vegyületek, amelyek egyes ionokat specifikus módon „megragadnak” és mintegy átcsempészenek a membránon (ionoforok). Ezekről a vegyületekről tudjuk, hogy milyen irányban befolyásolják a membránpotenciált. Így a carbocyanin festékkel jelzett sejtek fluoreszcenciájának változása ezen ionoforok hatására ugyancsak orientál bennünket arról, hogy a mérési eredményeinket hogyan magyarázzuk. Anélkül, hogy további részletekbe mennénk, már érzékelhető, hogy a gyógyszerek, hormonok általában bármilyen, a membrán elemeihez kötődő, annak szerkezeti egységét zavaró anyagok azonnali hatásának észleléséhez igen előnyösen fel lehet használni a módszert, ha azt megfelelő körülményekkel alkalmazzuk. A különböző, a sejtszuspenziókhoz adott anyagok legkorábbi hatásának a lemerésére tehát egy olyan sokoldalú módszer áll rendelkezésünkre, amely a membránpotenciál mérésen keresztül meghatározza a sejt-hatóanyag kölcsönhatás mértékét. Sőt, ha a mérést ionoforokkal, vagy a membrán egyes alkotórészeire specifikus monoklonális antitestekkel vagy pl. lektinekkel kombináljuk, akkor azt is meghatározhatjuk, hogy a hatóanyag a membrán, mely alkotórészeihez kötődik, ill. melyeken keresztül fejti ki hatását.⁶

Sejtbiokémiai és immunológiai alkalmazások

Az áramlási citofluorimetriának az immunológiai alkalmazása nemcsak a szakember, de még a szélesebb olvasó közönség előtt sem kíván sok kommentárt. Annak megállapítása, hogy milyen membrán alkotórészek mikor, milyen más elemek mellett találhatók, a sejt identitásán kívül, tükrözheti az egyes sejtek anyagcsere állapotának aktiváltsági fokát stb. Ennek vizsgálatához tudni kell, hogy a biológiai membránok rendezett struktúrája nem jelent merev rendet. A lipid, fehérje és poli- (vagy oligo-) szaharid komponensek állandó dinamikus kölcsönhatásban vannak. Az elemek állandó mozgása jelentősen befolyásolja a sejt belseje és a külvilág között kialakuló bonyolult egyensúlyi, ill. egyenlőtlenségi viszonyokat. Ezt a dinamikus viselkedést szokás sejtfelszíni dinamika névvel illetni. Ezek a kölcsönhatások a felszín fenti elemei között magukban foglalják a transzlációs, rotációs és szegmentális mozgásokat, mind a membrán síkjában, mind arra merőlegesen, és az állandóan változó proximális viszonyok a membrán elemeinek dinamikus mintáját alakítják ki.⁷ Ennek a dinamikus mintának az információs értéke a sejt külső és belső világa közti összeköttetés szempontjából alig ismert, pedig nem kell túl nagy fantázia hozzá, hogy beláthassuk, igen fontos lehet.

A különböző ionok transzportját szabályozó „csatornák” tulajdonképpen fehérjék. Ezek áteresztőképességét szabályozhatja a membránpotenciál (feszültség szabályozott csatornák), ill. a szomszédos elemekkel kialakuló kölcsönhatás. Az ilyen csatornák működése döntő szerepet játszik az idegi összeköttetésekben, az izomműködésben, de hasonlóképpen a keringő vörsejtek működésében is (vörösvértestek, limfociták érése stb.). A fentiekből következik, hogy a különböző membrán-elemek egymásmellettiségének mérése fontos feladat. A mérés egyik lehetséges módja fluoroforok közötti fluoreszcencia

⁶ SHAPIRO, H. M., Cytometry 3, 227. 1983.

⁷ DAMJANOVICH, S., TRÓN, L., SZÖLLŐSI, J., MÁTYUS, L., SZABÓ, G., Molec. Immunol. 21, 115. 1984.

rezonancia energia transzfer (FRET). A FRET mértékéből a két „világító” molekula távolsága nm pontossággal meghatározható a 10^{-9} – 10^{-8} m tartományban. A mérés a következő fizikai jelenségen alapszik. Vannak olyan festékpárok, amelyek mindegyike fluoreszkál (megvilágítás után igen rövid idővel fényt bocsát ki), de ha elég közel vannak, az egyik festék szelektív megvilágítása után fényt a másik fog kibocsátani. Ez a jelenség 1948 óta ismert és a biológiai, főként a biokémiai kutatásban kb. 20 éve alkalmazzák.⁸ A közelmúltban az eddig eredetileg áramlási citofluoriméterben nem alkalmazható módszert tovább fejlesztve, egy olyan eljárást dolgoztunk ki, amelynek a segítségével ma már másodpercenként sejtek ezrein lehet elvégezni energia transzfer méréseket.⁹ Amikor küvetében lévő sejtsuszpenzió energia transzfer mérést végzünk, a mintát jellemző átlageredményt kapjuk, függetlenül attól, hogy a sejtpopuláció homogén vagy heterogén-e. Ha a mérést módszerünk szerint áramlási citofluoriméterben végezzük el, akkor a fluoreszkáló festék molekulák közötti energia átadást (és így az általunk specifikusan jelzett membrán vagy akár intracelluláris alkotórészek távolságát) sejtenként tudjuk megmérni, így a mintában rejlő különböző alpopulációk azonosíthatók és adataik könnyen szétválaszthatók. Módszerünk nemcsak a relatív távolság megváltozásának a mérésére alkalmas, hanem nm skálán a sejtenkénti valódi távolság meghatározására is. Ezzel a módszerrel sikerült megmérnünk egérből származó ráksejteken, hogy bizonyos sejtfelszíni fehérjék — annak ellenére, hogy az igen népszerű Singer–Nicolson folyékony mozaik membrán modell előírásainak megfelelően mind a membrán síkjában, mind arra merőlegesen különböző típusú mozgásokat végeznek — mégsem helyezkednek el egymáshoz képest teljesen véletlen módon. A HK–22 kódjelű egér limfoma sejteket fluoresceinnel jelzett monoklonális antitestekkel, az ún. konkanavalin-A receptorokat rodaminnal jelzett konkanavalin-A-val jelezve sikerült megállapítani, hogy bár külön-külön véletlenszerűen helyezkednek el, relatív eloszlásuk nem véletlenszerű. Ezzel is igazoltuk azt a feltételezést, hogy dinamikus minták kialakulhatnak a sejt felszínén, annak ellenére, hogy minden membránelem mozog. Ezen dinamikus mintaváltozások (receptor-receptor kölcsönhatás) vizsgálata lehetőséget ad a gyógyszerhatások igen finom tesztelésére is.

Állattenyésztés

Az áramlási citofluorimetria és a festési technikák fejlődése a közelmúltban új és merész alkalmazási területet tárt fel. Ismeretes, hogy a modern állattenyésztés egyes állatfajoknál (pl. szarvasmarha) szinte kizárólag mesterséges termékenyítést alkalmaz. A hím ivarsejteket kis adagokban folyékony nitrogénben (-196°C) tárolják, és így az apaállatok utódai akár évekkel azok elhullása vagy levágása után is világra jöhetnek. Különösen fontos ez a tény a nagy tenyésztékű állatok esetében. A mélyhűtött sperma-minták minőségi ellenőrzése ezért évek óta előtérben álló probléma. Ennél is nagyobb kihívást jelent annak a vizsgálata, esetleges befolyásolása, hogy milyen nemű lesz

⁸ STRYER, L., HAUGLAND, R. P., *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, **98**, 719. 1967.; STRYER, L., THOMAS, D. D., MEARES, C. F., *Ann. Rev. Biophys. Bioeng.* **11**, 203. 1982.

⁹ DAMJANOVICH, S., TRÓN, L., SZÖLLŐSI, J., ZIDOVETZKI, R., VÁZ, W. L. C., REGATEIRO, F., ARNDT-JOVIN, D. J., JOVIN, T. M., *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, **80**, 5985. 1983.; TRÓN, L., SZÖLLŐSI, J., DAMJANOVICH, S., HELLIWELL, S. H., ARNDT-JOVIN, D. J., JOVIN, T. M., *Biophys. J.* **45**, 939. 1984.; SZÖLLŐSI, J., TRÓN, L., DAMJANOVICH, S., HELLIWELL, S. H., ARNDT-JOVIN, D. J., JOVIN, T. M., *Cytometry*, **5**, 210. 1984.

a születendő utód. A mikroinjekciós, csak igen korlátozottan alkalmazható technikától eltekintve, a mesterséges termékenyítés igen nagyszámú hím csírasejtet használ. Az utód nemét (emlősökben) meghatározó hím csírasejtek közül a hím vagy nő ivarú utódot létrehozó sejtek véletlenszerűen termékenyítik meg a petesejtet. Az apaállatok termékenyítő anyaga csaknem 50–50%-ban tartalmaz hím vagy női kromoszómákat hordozó spermiumokat. Ha bármelyik irányban feldúsíthatnánk a csírasejteket, annak gazdasági hasznát forint milliárdokban lehetne kifejezni. Mivel a leghatékonyabb mesterséges termékenyítés is hím csírasejtek millióit alkalmazza, nehéz olyan eljárást találni, amely az egymástól csak igen nehezen meghatározható tulajdonságokban különböző hím, ill. nő ivarú kromoszómákat tartalmazó sejteket felismeri, nem beszélve arról, amely azok elválasztására is képes. Tekintettel a nagy sejtszámra, az áramlási citofluorimetria kézenfekvő módszernek látszik.

Mielőtt ezen utóbbi probléma tárgyalására rátérnénk, érdemes az élet- és termékenyítő-képesség kérdéseivel részletesebben foglalkozni. Éveken át a klasszikus mikroszkópos vizsgálat volt az egyetlen módja a sperma-minták minősítésének. Az elmúlt néhány évben erőfeszítések történtek világszerte, hogy az áramlási citofluoriméter alkalmazásával a klasszikus módszer hátrányaitól megszabaduljanak. A spermiumok életképességét először 1980-ban akridin orange-zsal festett spermiumok áramlási citometriás analízisével ellenőrizték, majd ezt a módszert hőtüresi teszttel kombinálták. Az így meghatározott életképesség igen kitűnő összefüggést mutatott a gyakorlati eredményekkel.¹⁰ A spermatozoák életképességét a mitokondriumok sérülésével hozták kapcsolatba azok a vizsgálatok, amelyek a rodamin-123 nevű, mitokondrium specifikus festéket alkalmazták áramlási citométerben.¹¹ Intézetünkben, a Debreceni Állattenyésztő Vállalattal együttműködve, kifejlesztettünk egy olyan kettős fluoreszcens festésen alapuló eljárást, amely a gyakorlatban is igen jól alkalmazható.¹² Az eredetileg áramlási citofluoriméterre kidolgozott eljárás nagy hátránya, hogy rutin vizsgálatként a módszer még igen drága. Ezért egy egyszerűbb készüléket konstruáltunk, amelynek az ára megengedi a széles körű alkalmazást, az eredmények pedig megközelítik az áramlási citofluorimetria pontosságát.

Újabbban a membránpotenciál mérését sikeresen használjuk spermiumok életképességének meghatározására. Természetesen a viszonylag drága áramlási citofluorimetrián alapuló eljárások inkább csak más módszerek hitelesítésére, kidolgozásának ellenőrzésére ajánlhatók.

Sajnos nem ilyen egyszerű az X, ill. Y (női, ill. hím ivarú) kromoszómát hordozó bika spermiumok megkülönböztetése. Legalább 8–10 „világszabadalom” létezik, amelyekkel ivarorientált vagy ivarspecifikus sperma előállítását ígérik. Nem tudunk róla, hogy ezek közül akár egyetlen egy is bevált volna. Ennek fő oka talán abban kereshető, hogy a tömeges szeparáláson alapuló eljárások (centrifugálás, ülepítés, elektromos térben történő szeparálás stb.) nehezen ellenőrizhetők. Az eljárások talán sokkal jobb eredményt adhatnának, ha a termékenyítés végeredményén kívül lenne valamilyen más mód-

¹⁰ EVENSON, D. P., DARZYNKIEWICZ, Z., MELAMED, M. R., *Science*, **210**, 1131. 1980.

¹¹ EVENSON, D. P., DARZYNKIEWICZ, Z., MELAMED, M. R., *J. Histochem. Cytochem.* **30**, 279. 1982.

¹² MÁTYUS, L., SZABÓ, G. jr., RESLI, I., GÁSPÁR, R. jr., DAMJANOVICH, S., *Acta Biochim. Biophys. Acad. Sci. Hung.* **19**, 209. 1984.; DAMJANOVICH, S., GÁSPÁR, R. jr., TRÓN, L., ASZALÓS, A., *Amer. Biotechn. Lab.* **3**, 11. 1985.

szer, amivel az előállított ivarorientált minták objektív módon ellenőrizhetők lennének. Ezen a ponton találkozunk az áramlási citofluorimetria egyik legújabb módszertani újítása és a gyakorlati igény. A spermiumok alakja megnehezíti áramlási citofluorimetriás analízisünket, ami azon alapul, hogy az Y kromoszóma jóval kisebb, mint az X kromoszóma és így a nő ivarú spermiumok a hím ivarúnál 3–11%-kal több DNS-t tartalmaznak, állatfajtól függően. Az elmúlt 3–4 évben számos laboratóriumban megkísérelték a lapos spermiumok hidrodinamikai orientálását, ezzel a lézersugár kiváltotta optikai analízis olyan pontosítását, amely az X és Y kromoszómák közötti különbséget analizálhatóvá teheti. Ez két amerikai laboratóriumban valósult meg először, majd a hidrodinamikai orientációt megfelelő számítógépes analízissel kombinálva 1985-ben nálunk is. Ezzel tehát lehetővé vált az, hogy ha valaki azt állítja, hogy ivarspecifikus bika spermiumokat állított elő, azt viszonylag gyorsan ellenőrizhessük. Remélhető, hogy ez a módszertani lehetőség elő fogja segíteni az ilyen irányú kutatásokat. Nyilván egyszerűbb, gyorsabb és főleg olcsóbb egy bármilyen bonyolult laboratóriumi módszer alkalmazása, mint több száz mesterséges termékenyítés eredményének kiértékelése. Az áramlási citofluorimetriás mérést megelőző kezelés a mért mintát spontán termékenyítésre alkalmatlanná teszi, de a mesterséges termékenyítés identikus minták százaival dolgozik, amelyek közül néhány feláldozása nem számottevő veszteség.

Elvileg az áramlási citofluoriméter alkalmas lehet ivardeterminált minták előállítására is, de a jelenlegi sejtelválasztási sebesség (néhány száz sejt másodpercenként) még nem elegendő, hogy gyakorlatban alkalmazható mennyiségű termékenyítő anyagot állítsunk elő. A fenti módszertani buktatók részben elkerülhetők, ha a spermiumfejek DNS tartalmát szupravitális festék alkalmazásával mérjük és a nagy, ill. kis DNS tartalmú spermiumfej populációkat egymástól elválasztjuk. A szupravitális festék a kromoszóma állományt nem károsítja, így az ennek megfelelően X és Y kromoszómát hordozó spermiumfejű mintákkal, mikroinjekciós technikával mesterséges termékenyítési kísérletek végezhetők.

Növényélettan

Az áramlási citofluorimetria ígéretes jövő előtt áll a növényélettanban is, különösen ami a növénynemesítést és a hibrid növény előállítását illeti. A magasabb rendű növények genetikai módosításának gyakorlatában előnyös lehetőséget kínál az a tény, hogy az egyes — áramlási citofluorimetria segítségével analizálható, majd elválasztható — protoplasztok képesek sejtfal képzésre, osztódásra és belőlük a magasabb rendű növény felnevelhető. A szupravitális festékek lehetőséget kínálnak egyes tulajdonságok jelzésére, amelyek alapján protoplasztok elválaszthatók.¹³ Bizonyos esetekben olyan természetes optikai jelek is azonosíthatók egyes tulajdonságokkal, amelyek a festést, e mindig nehezen meghatározható kimenetelű beavatkozást, feleslegessé tehetik. 1984-ben már sikerrel választottak el különböző protoplasztokat egymástól úgy, hogy 50%-uk életképes maradt.¹⁴ Várható, hogy az emberi gyógyászati, biológiai kutatási és állattenyésztési alkalmazások után az áramlási citofluorimetria diadalútja a növényélettanban is folytatódni fog.

¹³ GALBRAITH, D. W., MAUCH, T. J., Z. Pflanzenphysiol. 98, 129. 180.; REDENBAUGH, K., RUZIN, S., BARDHOLOMEW, J., BASSHAM, J. A., Z. Pflanzenphysiol. 107, 65. 1982.

¹⁴ KARKINS, K. R., GALBRAITH, D. W., Physiol. Plant. 60, 43. 1984.

A TUDOMÁNY ÉS A MŰSZAKI FEJLESZTÉS A NYOLCVANAS ÉVEK KÖZEPÉN — A POLITIKA KIHIVÁSA

Az elmúlt két évtizedben kialakult annak a gyakorlata, hogy a tudomány- és műszaki politikát szerte a világon egységes entitásként kezelik. A hatvanas évekhez képest azonban a helyzet jelentősen megváltozott. Bizonyos jelek arra mutatnak, hogy a fejlődés egy magasabb szintjén újra erősebben kellene hangsúlyozni a tudomány és a műszaki fejlesztés eltérő sajátosságait.

(Tudománypolitika versus műszaki fejlesztési politika.) Tudomány és technika sokáig párhuzamosan fejlődtek. Közös és különböző vonásaik hangsúlyozása mellett a politika sokáig külön kezelte őket. A hatvanas években progresszív lépést jelentett annak kezdeményezése (elsősorban az Unesco részéről), hogy a tudomány- és műszaki politikát mindenütt egységes szférának tekintsék. Az idő azonban előrehaladt. A fejlődés — ha nem is ismétli önmagát —, de többnyire egy helixhez hasonlítható. Újra fokozottabban kell figyelembe venni a tudomány és a műszaki fejlesztés eltérő sajátosságait. A kutatók ezeket ismerik. A politikusoknak is differenciáltabban kellene kezelni ezeket. Mindkettő — legalábbis a fejlett országokban — iparági méretűvé nőtt, s *eltérő sajátosságaik más-más kezelést tesznek indokolttá*. Közös célt szolgálnak, egységes innovációs láncba fonódnak, de eltérő eszközökkel, eltérő igényekkel, mások az ösztönzőik, s másként mérhetők eredményeik. Az eltérő gondolkodás szükségességének a magja több ország tudomány- és műszaki politikai gondolkodásmódjában elhintetett. A nemzetközi szervezetek is szerepet játszhatnak annak elősegítésében, hogy ez mindenütt gyökeret verjen.

Az elmúlt 20 évben, amióta a statisztika együtt kezeli a tudomány- és a műszaki politikát — a különböző országokban eltérő mértékben —, összemósódott a két szféra. Ma már a legtöbb országban nehéz megállapítani, mennyit fordítottak ténylegesen tudományra és mi szolgálta a műszaki fejlesztést. A különbség azonban nemcsak a statisztikai tisztánlátást szolgálja. Nemcsak arról van szó, hogy nehéz összehasonlítani, hol mennyi volt a kutatás és mennyi a fejlesztés. A két szféra eltérő *irányítási eszközöket* is igényel. Másként kérhető számon az eredményük, hasznosságuk.

(Tudomány- és műszaki fejlesztési politika dialektikája.) Két dolog egységes kezelése, összevonása feltételezi, hogy bizonyos vonatkozásaikban különbözőnek egymástól (hisz összevonni csak a különállókat lehet), bár adott szempontból a közös jellemzők előtérbe kerültek. Hasonlóan, két, korábban együttesen kezelt jelenség szétválasztása nem jelenti a közös tulajdonságok abszolút tagadását, csak azt, hogy *az eltérő vonások meghatározott körülmények között*

nagyobb jelentőségre tesznek szert. Egység és különbözőség dialektikájában tehát a dominanciát egyrészt — időben változó — külső körülmények, másrészt esetenként célorientált szubjektív szempontok határozzhatják meg.

Véleményünk kialakításánál az elmúlt 10–15 év során nemzeti és nemzetközi keretek között végbement változások elemzéséből, bizonyos idő távlatából visszatekintve megállapítható tendenciákból indulunk ki. Megítélésünk — mely megfogalmazását tekintve több szempontból szubjektívnek tekinthető és vitaalapot képezhet — objektivitását nemcsak az empiria szolgáltatja, hanem e nézeteknek a tudomány- és műszaki politika számos kiváló szakértőjével nemzetközi fórumokon és kétoldalú vitákban történt konfrontálása és egyeztetése, beleértve az ezek során történt véleménymódosulásokat is.

(Hazai dolgaink.) A mai magyar valóság kicsit tükre mindannak, ami a világban végbemegy. Ezért ha az alábbiakban *elsősorban nemzetközi szemszögből* közelítünk a tudomány- és műszaki fejlesztési politika aktuális kérdéseihez, felülemelkedve egyetlen ország sajátos, nemzeti nézőpontján, az nem jelenti azt, hogy megállapításaim nélkülöznek minden konzekvenciát hazai tudománypolitikánk kívánatos szemléletváltására nézve.

A „nemzetközivé válást” a K + F-ben kétféle értelemben használjuk: egyrészt az eredmények létrehozása történhet nemzetközi szinten, másrészt az eredmények hasznosítása, adaptálása. (A kettőben eltérő folyamatoknak vagyunk tanúi.)

A tudományos kutatás szociológiai egysége a team. Az, hogy már régóta nem a tudós individuumot tekintik egységnek, azt a jelenséget tükrözi, hogy a tudományban is régen felismerték az egymást kölcsönösen feltételező munkamegosztás és együttműködés szükségességét. A kutató team keretei közben tágultak. Először a laboratórium falait nőtték ki, később a kutatóhely, a szűkebb szakma, illetve az adott diszciplína kereteit, végül pedig a nemzeti kereteket, országok és régiók határait. *A tudományos együttműködés egyrészt nemzetközivé, másrészt interdiszciplinárisá vált.* A táguló együttműködési keretek között táguló team-ek közös vonása maradt, hogy tudományosan megfogalmazott kérdésekre a tudományosság keretei, módszerei, követelményei, gondolkodásmódja közepette keresik a választ. Elhatárolódva a köznapi gondolkodás prakticzizmusától és az esztétikai-művészi szféra érzelmi-emocionális megközelítésmódjaitól a kutatók a szigorú racionalitás szabályai szerint igyekeznek visszatükrözni a környező objektív valóságot: a világot.

(Tudós, tudomány, társadalom.) A tudomány az általa foglalkoztatott tudóssokkal, intézményekkel és irányítási rendszerével, normáival és elismerési rendszerével, hagyományaival és bizonyos intellektuális privilégiumaival hosszú időn keresztül többé-kevésbé jól körülhatárolható konglomerátumot képezett a társadalom szellemi életén belül. Ez az elkülönülés még a modern társadalmakban is mintegy önálló kaszt rangjára emelte a tudományt, amely különleges társadalmi presztízszt biztosított a tudós egzisztenciájának. Ezzel a magas társadalmi presztízzsel együtt járt a tudósok munkája és annak eredménye iránti feltétlen bizalom. A szervezett, strukturált társadalmak bőkezű mecénásként támogatták a tudományt és nem kérték számon mit nyújt a tudomány azért cserébe, amit a társadalomtól kapott. A tudomány hasznossága evidenciának számított. Ebben az időben alakult ki az a gyakorlat, hogy az alap kutatási eredmények megszületésük után nemzetközi méretekben is közkinccsé váltak, függetlenül attól, ki finanszírozta őket.

A modern társadalmak politikai intézményrendszereinek kialakulása is manifestálta a tudomány iránt az ókor óta fennálló feltétlen bizalmat. *Ez a feltétel nélküli bizalom az utóbbi időben megrendült.* Mik lehetnek ennek az okai?

Részben, éppen a korábbi feltétlen bizalom eredményeként, részben pedig a tudomány által létrehozott nagy horderejű eredmények hatására a társadalom — s ezen belül a politikai szféra — megtanulta, hogy a tudományt nemcsak megbecsülni, védeni és támogatni kell, hanem megrendelőként is fel lehet lépni vele szemben. A megrendelőt pedig már merőben más viszony fűzi klienséhez, mint a mecénást. *Érdekeltségi viszonyok* alakulnak ki a tudomány és a társadalom között. S ahol a megrendelő az eredményt számon kéri, ott a tudománynak tekintettel kell lennie az alkalmazási szférára. Ki kell tehát lépnie saját határai közül, s integrálódnia a társadalom egyéb szféráival. A határok elmosódása — tudomány és nem tudomány között — pedig természetesen elbizonytalanodással is jár.

Újabban a tudomány — sokáig hangsúlyozott — *közvetlen* termelői funkciója hanyatlóban van. Ezt a funkciót egyre közvetettebben tölti be. A közvetettség — többek között — abban is megnyilvánul, hogy intézményesülésébe közvetítő elemek iktatódnak, irányítási és végrehajtási intézményrendszere bonyolultabbá vált. A tudomány korábban ön-adaptatív volt: ugyanabban a laboratóriumban dolgozták ki az eredmény alkalmazását, ahol az előzőleg létrejött: a kutatási eredmény spontánabb módon ment át a megfelelő iparágba. Ma ez több lépcsőn keresztül és több párhuzamos szálon fut: nehezebben követhető nyomon, az irányítás differenciáltabb eszközeit igényli.

A mecénásként támogatott tevékenységek a kutatások egyre csökkenő hányadát jelentik. *A kutatások döntő részének pénzügyi alapját* — különböző szinteken megvalósuló — *politikai döntések biztosítják.* Így vált a tudomány — közvetve — politikai érdekek egyeztetésének tárgyává és eszközévé.

(*Bizalom vagy bizalmatlanság?*) Korunkban a társadalom szükséglete a tudomány termékeire igen magas. Ehhez képest az erőforrások szűkösek. Prioritásokat kell tehát meghatározni. A prioritásokban való döntés pedig politikai feladat. Eltekintve attól, hogy a tudománnyal kapcsolatos pénzügyi politikába és egyéb döntésekbe olykor manipulatív elemek, speciális politikai érdekek képviselete is keveredik, az egyik legsúlyosabb problémának az látszik, hogy nem egyszer *kutatóktól kéri számon a politikai szféra határozatlanságait*, esetenként tehetetlenségeit. Jórészt ezzel magyarázható az a tudományellenes hangulat is, amellyel az utóbbi időben számos országban találkozhatunk.

A tudomány az utóbbi évtizedekben nemzetközi méretekben is politikai tényezővé vált; a nemzetközi tudományos együttműködés részévé vált az egyes országok közötti politikai kapcsolatoknak; s a történelem során most először került a tudomány olyan helyzetbe, hogy az iránta táplált korábban feltétlen bizalmat megkérdőjelezzik. A tudománytól számon kéri egy sor olyan, ún. globális vagy regionális probléma megoldását is, amelyet a politikai szférától kellene. Sőt, ott tartunk, hogy nemcsak nemzeti, hanem *nemzetközi keretekben kéri számon a tudományra fordított eszközök hatékony visszatérítését.* Ma nemzetközi keretek között kell újra megnyerni a politikusok bizalmát a tudomány számára, visszaállítani a tudományba vetett feltétlen bizalmat. Ennek a bizalomnak a visszaszerzése többé nem lehet nemzeti kérdés, s ez a probléma élénken foglalkoztatja a világ tudományos közvéleményét.

De nemcsak a tudomány bástyái inogtak meg. Bomlóban vannak a műszaki fejlesztést mintegy két évszázada meghatározó jogi keretek is. Az önmaga emelte egykor mives falak ma már szűk teret szabnak az innovációnak, s az új technikák elterjesztése a legdinamikusabban fejlődő ágazatokban áttöri azokat. Világszerte egyre több probléma adódik abból, hogy a szellemi termékek jogi védelme a műszaki alkotások területén nem működik automatikusan, mint például a művészi alkotások esetén, ahol az a piaci megjelenéssel egyidejűleg, különösebb előzetes processzus nélkül életbe lép. A jogvédelem bizonyult, lassú, költséges és előzetes eljárást igénylő folyamata ezért a műszaki alkotások esetében egyre kevésbé tölti be funkcióját, pedig szerepe a technológia transzferben — a mechanizmus inerciája miatt — még jelentős. De úgy tűnik már csak ezért. Sok gyártót arra késztet, hogy az új technikából gyorsabban, rövidebb idő alatt arassa le a megszerezhető profitot, mint az előzetes jogvédelmi eljárás és a potenciális versenytársak megjelenése a piacon.

(*Nemzeti társadalmak és a tudomány nemzetközisége.*) A tudomány és társadalom viszonyában mutatkozó konfliktusok néhány nemzetközi vonatkozására szeretném itt felhívni a figyelmet.

(*Előszőr*) Az utóbbi évtizedben felerősödött új jelenségeként, tendenciaként állapítható meg, hogy miközben a tudomány továbbra is fokozottan internacionalizálódik, a *műszaki fejlesztés területén a nemzetközi együttműködés hanyatlott*. Ennek oka egyrészt egyes iparilag fejlett tőkés országok protekcionista, sok esetben embargós politikája. A műszaki tudományok eredményei nem válnak az emberiség közkincsévé, hanem jobb esetben piaci áruvá, rosszabbik — és a legtöbb — esetben (rossz értelemben vett) politikai alkutárgyaivá és eszközeivé. Fentiek következményeként a műszaki fejlesztés területén az együttműködés egyre inkább befelé fordul. Polarizált világunkban szükségszerűen a regionális, sőt még inkább a szubregionális együttműködés erősödik, ami egyrészt globális szinten felesleges párhuzamosságot okoz, másrészt felveti, hogy a (szub)régiók közti együttműködés feltételeit újra kell fogalmazni.

(*Másodszor*) A tudomány, természetéből adódóan, bármely felmerülő problémára képes és hajlandó keresni a megoldás lehetőségét. Ilyen parttalan (határtalan) potenciált azonban egyetlen nemzeti társadalom sem tud mint megrendelő eltartani. Feszültség mutatkozik a társadalom által rendelkezésre bocsátható pénzügyi és egyéb anyagi eszközök mennyisége és a problémák megoldásához szükséges tudományos potenciál között. Különösen szembe-tűnőek ezek a feszültségek a kis nemzeti államok, illetve a fejlődő országok esetében. Ezek szűkös anyagi keretei és kapacitása nem képes a tudomány széles frontján kutatni s valamennyi felmerülő problémára választ keresni. A modern tudomány vezető ágazataiban még a gazdasági nagyhatalmak sem engedhetik ezt meg maguknak. A nemzetközi munkamegosztás, a nemzetközi együttműködés tehát financiaális kényszerítő körülmény. Ezt diktálja a párhuzamos kutatások elkerülésének követelménye, de az ésszerűség, a szellemi és anyagi kapacitás koncentrálása, sőt az egyes országok politikai, tudományos és gazdasági érdeke is. A nemzetközi együttműködés tehát gazdasági és tudományos értelemben is hatékonyságnövelő tényező. Ennek kihasználását elősegíti, hogy a tudomány előtt álló problémák többsége nem nemzeti specialitás.

(*Harmadszor*) Sokkal inkább nemzeti kérdés az eredmények hasznosítása, illetve otthoni adaptálása. Könnyebb egy kutatást valahol a világon nagy

nemzetközi együttműködéssel elvégezni, mint eredményét az egyes országok nemzeti hagyományai, gazdasági feltételei, kulturális környezete közepette alkalmazni. A nemzetközi együttműködés az eredmények közreadását elősegítheti, alkalmazásukat befolyásolhatja, javasolhatja, de nem végezheti el egyetlen ország helyett sem. Ez a helyzet a nemzetközi együttműködés problémáinak egy külön osztályát vonja maga után, különösen regionális keretek között. Ugyanakkor jó néhány kérdést fogalmaz meg a nemzeti keretekben történő irányítás számára is. Ezért engedjünk meg, hogy közbevetőleg néhány gondolat erejéig kitérjek az irányítás problémáira.

(*Az irányítás problémái.*) Visszaulva tudomány és technika különbözőségének kérdésére, az különösen élesen vetődik fel kritikus gazdasági helyzetekben, amikor a hasznosságot kéri számon. Ritkábban gondoljuk végig, hogy *kütlől és mit lehet számon kérni*. A tudóstól, aki ismeretet termel? A mérnöktől, aki a gyakorlatba átülteti ezt? A politikustól, aki a pénz megosztására? Prosperáló gazdaságban nem olyan szigorúak a számonkérés kritériumai. Amint recesszió kezdődik közvetlen gazdasági hasznat várnak. Holott a tudomány feladata a hosszú távú fejlődés megalapozása lenne. A politikai szférában nem mindig tudatosul a tudomány és a gazdaság egyik ellentmondása: tudomány, technika, valamint a gazdaság fejlődése között egy szükségszerű fáziseltolódás van. Akkor lenne leginkább szükség a $K + F$ fejlesztésre, amikor gazdasági recesszió van, megalapozandó a kilábalást, a megújulást. Ilyenkor azonban rövid távon „kell” gondolkodni. Mi az, amit vissza lehet fogni (megnyirbálni) a gazdasági nehézségek idején? A válasz egyértelműnek látszik: az olyan tételeket, amelyek rövid távú negatív hatásokat eredményeznek. Viszont például a tudományos műhelyek bezárása akárcsak néhány évre – évtizedekre sorvaszthatja el az alkotó értelmiséget. Sajnos a tudománypolitika erről nehezen győzi meg a gazdaság politika irányítóit. A tudományra szánt pénzeket viszonylag könnyen át lehet csoportosítani a gyorsabban hasznat hajtó műszaki fejlesztési ágazatokba. *A kutatók azonban nehezebben konvertálhatók*. Ha ma egy alapkutatónak nem javítjuk meg a műszerét, az nem lesz holnap sem kiváló fejlesztő mérnök, sem pedig többé kiváló alapkutató, még ha öt év múlva a legkorszerűbb műszerrel látjuk is el.

A két szféra eltérő kezelése mellett szóló érvek közé tartozik, hogy a technika fejlesztése több pénzt igényel, mint az összes többi kutatás együttvéve. De a kutatás, a tudomány többi része is fontos, s ha külön „dobozban” (néhány ország elnevezésével élve: borítékban) kezeljük őket, talán kevésbé szorulnak háttérbe a műszaki fejlesztéssel szemben. Ha nincsenek kisebbségben, jobban megőrizhetik jelentőségüket, s könnyebb meghatározni belső arányaikat.

Persze a tudomány esetében a belső arányok *pénzügyileg* csak az input oldalról tervezhetők meg, az output nem, mivel az másként mérhető. Vajon egyformán foglalkozik-e a tudomány- és műszaki politika az eredmények létrehozásával (amely input függő) és azok társadalmi hasznosításával (amely az output kezelését igényli)? Egyelőre úgy tűnik nem. Miután az input oldaláról irányít (eszközök, pénz, emberi erőforrások, prioritások meghatározása), sokkal kisebb a szerepe a létrehozott eredmények társadalmi-gazdasági hasznosításának biztosításában.

(*Társadalmi értékítéletek, motivációk.*) Tudomány és műszaki fejlesztés különböző társadalmi értékítéletek tárgyai. Főként újdonságértéküket, szellemi nívó tartalmukat tekintve. Más az eredményeik megítélésének az alapja is.

A technika, a műszaki fejlesztés eredményei pénzben kifejezhető gazdasági hasznukon keresztül mérhetők. Ez egyben minősíti azt is, előállítóik mennyiben feleltek meg a társadalmi elvárásoknak. A tudomány eredményeinek mértéke azok információtartalma. Ez ugyan nem adható meg egyetlen mérőszámmal — miután benne nem a mennyiségi, hanem a minőségi elemek játsszák a domináns szerepet —, de ez fejezi ki megfelelt-e — és hogyan — a kutató a társadalom vele szemben támasztott követelményeinek. Ez a különbség magában hordozza az adott tevékenységek eltérő társadalmi presztízsét is. A presztízs a tudományban és a technikában azonban nemcsak az egyének ambíciójának tárgya, hanem különböző motiváló erő. Mások a tudomány, és mások a technika emberének motivációi. Éppen munkájuk társadalmi értékének eltérő mérése alapján.

Hasonlóan nem tisztázott az sem, hogyan honoráljuk különbözőképpen a kutatói és kutatásmenedzseri érdemeket. Többek között így keveredhet össze a tudomány és technika mint önmaga fejlesztésének politikája a társadalmi-gazdasági célokat szolgáló tudomány- és műszaki politikával. A kettőt nem lehet összekeverni, de mereven szétválasztani sem. A tudománypolitika és a műszaki politika eltérő kezelése azért is fontos, mert a *tudomány irányításánál erősebben kell támaszkodni a belső szempontokra, míg a technika irányításánál inkább a társadalmi igények oldaláról megfogalmazódó szempontokra*. A társadalom intézményrendszerén belül a gazdaság számára (a gazdaság szemszögéből tekintve) a tudomány külső tényező. (Többek közt ezért is szerencsésebb, amikor tudománypolitika helyett kutatáspolitikáról beszélünk.)

Az eltérő társadalmi értéktételek az eddig említettektől eltérő aspektusokból is megfogalmazódnak. Az originális tudományos eredmény vagy egy műszaki találmány mindig is más társadalmi megítélés alá esett. Ma azonban hajlamosak vagyunk a különböző eredmények társadalmi honorálását *erkölcsi értelemben közelíteni egymáshoz*, sőt azonos erkölcsi elismerésben részesíteni; *miközben a különböző szellemi teljesítmények anyagi elismerése divergál*. Az egyiket az irányítás „szabályozza”, míg a másikat piacra lehet vinni. A tudományos eredmény „értéke” nem mérhető pénzben. Azt a tudományos közösség és nem a piac minősíti. De a kutató elismerése, illetve érdekeltsége vagy az egyikkel, vagy a másikkal esik egybe, attól függően, hogyan motivált.

(*Nemzetközi együttműködés és nemzeti irányítás.*) A tudománypolitika jellemző szintje nemzeti. Van nemzetközi, regionális, másrészt szektorális, vállalati, egyetemi, intézeti stb. szintű tudománypolitika is, de a meghatározó a nemzeti szint. Vessük most össze a nemzetközi tudományos és műszaki együttműködés tendenciáiról és a nemzeti irányításról eddig leírtakat!

Mint említettük, egyetlen ország sem képes a tudomány teljes frontján kutatásokat folytatni, különösen a „kis K + F potenciálú” országok. Számukra különösen létkérdés nemzeti prioritások érvényesítése, a bekapcsolódás a nemzetközi tudományos életbe. Ez esetünkben három fő területet érint: a képzési politikát, a kutatási politikát és a fejlesztési politikát. A probléma ott kezdődik, hogy a háromban nem esnek egybe egy ország lehetőségei és céljai.

A *képzési politikát* nagymértékben meghatározzák az ország oktatási-kulturális hagyományai, meglévő káderállománya. Az oktatás igen lassan változtatható elem — szerkezetének átforgatásához évtizedekre van szükség. A ma és a közeljövő igényeinek kielégítéséhez egyszerre kell tehát külföldön képeztetni szakembereket és ugyanakkor képezni a külföld számára.

Mindkettőnek, de különösen ez utóbbinak erős határokat szab a nyelvi korlát. Magyarországon pl. csak most tettük meg az első lépéseket az idegen nyelven folyó képzés felé.

A *kutatási politikát* igazítani kell a káderállományhoz. A bázis valamivel rugalmasabban változtatható, de ha nem számol a rendelkezésre álló szellemi potenciállal és a hagyományokkal, kihasználatlan marad. A nemzetközi munkamegosztást tehát egyre jobban elő kell segíteni. Kérdés, hogy a hazai kutatási eredmény „túlermelés” hogyan „adható el” (értékesíthető erkölcsi és anyagi értelemben), és az import kutatási eredmény hogyan adaptálható.

A *fejlesztési politika* elvben a legrugalmasabb a három közül, mégsem tekinthető annak. Az előbb említett szellemi potenciál, hagyományok és öröklött munkakultúra, ipari struktúra korlátai itt is fékezően hatnak. A fő kérdés itt is az, hogy mit vegyünk át és mit fejlesszünk magunk. E tekintetben azonban a piac szabályozó ereje nagyobb mint az adott szellemi potenciálé: tudományon kívüli, gazdasági megfontolások érvényesülnek.

A három szféra — bár össze kell hangolni őket, mégis — külön-külön integrálódhat a nemzetközi vérkeringésbe. Ebből következik egy újabb említésre méltó ellentmondás. *A tudomány* — egyre több értelemben — *nemzetközivé válásával egyidejűleg a menedzsment nemzeti marad.* Projektek esetében a végrehajtás helyétől, nemzetközi intézet esetében annak székhelyétől függően a nemzeti irányítás karakterisztikái a meghatározói a nemzetközi együttműködésben végzett munkáknak is.

A tudománynak a nemzetközi munkamegosztásba való integrálódása politikai érdekek ütközőzónája, amely fékezően hat a tudomány spontán folyamataira. Ezt a konfliktust eltérően élik meg és értékelik a kutatók, ill. a menedzserek, s eltérően hatnak e politikai fékek a kutatásban, illetve a fejlesztésben.

Ezek az eltérések újra csak irányítási problémákra terelik a figyelmet. Az irányításon belül pedig ismételtlen a belső differenciálásra, amelynek különböző metszetekben kell történnie, az irányítás tárgyát képező tevékenység sajátosságai alapján. Hadd foglalkozzam ezért az alap, alkalmazott kutatások és a fejlesztés egy olyan szűkebb problémájával, amely szorosabban a tudomány- és műszaki politika egységét vagy különbözőségét érintő eredeti gondolathoz kapcsolódik. Nemritkán az előbbi kettőt tekintik tudománynak, utóbbit pedig a műszaki fejlesztésnek. Ezzel szemben, a korábban sem merev határok manapság még jobban elmosódnak. *A kutatás minősítése e tekintetben igen szubjektív.* A kutató aszerint minősíti munkáját ide vagy oda, hogy mire adnak pénzt. A tudománypolitikus pedig amit jobban szeretne támogatni, arról kimutatja a pénzügyi politika számára, hogy eddig kevesebbet kapott. Ezt tükrözi különböző pályázatok útján elnyerhető kutatási források elemzése, de egyes országok kutatási szektorai irányítóinak a gyakorlata is. Ezek a motivációk országonként és tudományáganként annyira differenciáltak, hogy *semmilyen megbízható alapunk nincs annak tényleges megbecsülésére, igazából mennyi a különböző típusú kutatások aránya.* Végső soron ez szab korlátot annak is, hogy kimutatható legyen: mennyi a ténylegesen közvetlen gyakorlati célt szolgáló $K + F$. A fő probléma persze nem az, hogy ki tudjuk-e mutatni, hanem, hogy valójában mennyi hasznosul belőle.

(*Mi várható a tudománytól és mi a politikától. Az infrastruktúra szerepe.*) Bármennyi kritika éri is manapság (különböző oldalról) a tudományt (és a technikát), az, mint rámutattunk, több probléma megoldására, orvoslására

képes, mint amennyire ténylegesen felhasználják. A fő gond tehát nem annyira az eredmények „megtermelésével”, mint inkább azok hasznosításával, alkalmazásával van. (Gondoljunk elsősorban a fejlődő országok gondjaira, de akár csak arra, hogy még hazánkban sem jut mindenki egészséges ivóvízhez, vagy gyógyulását eredményező tudományosan ismert, de drága, s ezért egészségügyi költségvetésünk által előteremthetetlen kezeléshez.) Az egyik kulcsprobléma — amely egyébként nemzetközi keretekben is felmerül —, *a tudomány által kínált eredmények és a kormányok megvalósítási készsége, illetve lehetősége közti ellentmondás*, amely több más kérdéshez hasonlóan ismét a nemzetközi együttműködés szükségességére hívja fel a figyelmet. A szűkös anyagi keretek ugyanis arra készíthetnek egyes kormányokat: nemzeti keretek között ne vállalkozzanak arra, hogy egyes feladatokat saját országaik határain belül, saját eszközökkel oldjanak meg, vagy éppen ezen anyagi eszközök szűkössége miatt a világ tudományossága által felkínált eredményeket saját országukban adaptálják. Ezek a problémák azonban nemzetközi együttműködéssel áthidalhatók lennének. (Pl. éhínség, analfabétizmus leküzdése, orvosi alapellátás.)

Az új felfedezések a fejlett országok gazdaságának felelnek meg (talán ezért is értetlenek sokszor mások adaptálási problémáival szemben). Ami a szocialista országokat illeti, sajátos helyet foglalnak el ebben az ellentmondásos folyamatban. Míg nemzeti jövedelmük a közepesen fejlett országokéval egyezik meg, K + F ráfordításuk a fejlettekével. Ez azzal magyarázható, hogy a fejlett országok előbb hozták létre kutatási infrastruktúrájukat, nekünk ezt most kell pótolnunk.

(Mitől nemzetközi?) A nemzetközi együttműködéssel folytatott kutatások egyik nagy kérdése, hogy az adott kutatásokat ki finanszírozza. Felmerül az a kérdés, hogy egyes problémák kutatása mennyire kapcsolódik nemzeti érdekekhez, a közös programban részt vett különböző országok milyen arányban érdekeltek az elérendő eredményben, illetve annak megvalósításában. A látzólagos egyenlőségen alapuló paritásos részvétel igen komoly egyenetlenségeket szülhet. A tapasztalatok szerint a nemzetközi együttműködésben való ún. paritásos részvétel a nemzetközi együttműködések egyik gyerekbetegsége. Túl kell lépnünk ezen a fázison, nem kell egy projekt minden lépését mindenkinek végigcsinálnia, mert nem ez meríti ki a tudományos együttműködés demokratizmusának kritériumát. Sokkal nagyobb súlyt kell helyezni a különböző részfeladatok nemzeti keretek között vagy egyes kutatók közötti megosztására, a munka valódi megosztása kialakítására. Ennek a problémakörnek a módszertani kérdései külön figyelmet érdemelnek.

Számolni kell azzal a problémával is — amelyre még Szalai Sándor professzor hívta fel a figyelmet —, hogy a „nemzeti” és a „nemzetközi” kategóriák a tudományban oldódóban és elmosódóban vannak. Miközben az egyes államok nemzeti szuverenitásuk erősítésére törekednek, az önálló nemzeti államok száma nő, addig egyre nagyobb az emberek, szellemi erőforrások, kutatásra fordítható pénzek országok közötti mobilitása. A tudomány ebben az értelemben is egyre inkább nemzetközivé válik, s egyre inkább nemzetközivé válnak a kutatások is. Amikor a nemzeti keretek oldódásáról beszélünk arra gondolunk, hogy *igen nehéz ma már megmutatni egy tudományos eredmény megszületése után annak nemzeti hovatarozását, „nemzetiségét”*. Ki mondja meg, hogy mi szerint minősítsünk ilyen vagy olyan „nemzetiségűnek” egy megszületett kutatási eredményt? A kutatók szülőhelye szerint, a szerint az ország szerint,

ahol a kutató alap- és középfokú iskoláit végezte vagy felsőfokú végzettségét szerezte, amelynek nyelvét anyanyelvének tekintti, vagy amely ország állampolgárának vallja magát, ahol állandó lakóhelye van, vagy amely országban épp a kutatást végezte, esetleg amely országból a kutatási pénz származik, amelyből kutatását finanszírozták? Szélső esetben ezek mindegyike lehet különböző állam, de a gyakorlatban ezek az elemek többnyire keverednek. Ráadásul egy-egy modern kutatási eredmény megszületésében nem is egy-egy kutató, hanem egész nemzetközi team vesz részt, s így teljessé válhat a káosz egy kutatási eredmény nemzeti jellegét illetően. S még kevésbé egyszerű a kérdés, amikor a kutatási eredmény hasznosításakor az eredmény hasznában való részesedésről van szó. Hiszen itt általában a ráfordítások forrásai játsszák a főszerepet, és tudjuk, hogy e tekintetben egyes országok között igen nagy egyenlenségek vannak. A kutatási eredmények alkalmazása iránti igény épp azokban az országokban nagyobb, amelyek kevesebb forrással rendelkeznek. Azonos ráfordítás esetén pedig a fejlettebb infrastruktúrával rendelkező országok jobban profitálnak ugyanabból a kutatásból. Törekedni lehet arra, hogy a közös hasznosításban egyenrangú partnerként vegyenek részt a résztvevő felek, de az egyenrangúság soha nem jelentheti az egyenlő felosztást. Hiszen az eredmények adaptálásának feltételei nem azonosak a különböző országokban, régiókban. Ezeket a feszültségeket pedig a nemzetközi tudománypolitikának kell feloldania, s e tekintetben az ütköző-szerepet, a fórum-szerepet a nemzetközi szervezetek biztosíthatják.

(Technológiai szigetek: együttműködés vagy autarchia?) A protekcionizmus egy különös kihívás a sebezhetőbb országok számára. A kis országok specializálódhatnak egyes termékek világpiaci színvonalú kifejlesztésére és gyártására (technológiai szigetek), de ez más termékek gyártásában-beszerzésében nagyobb nemzetközi munkamegosztást, együttműködést feltételez, amelyet viszont fékez a protekcionizmus és itt a kör úgy tűnik a legtöbb ország számára bezárul.

Mindennek eredménye a befelé fordulás. Az autarchia elkerülésére jelenleg leginkább a szubregionális együttműködés kínálkozik. Pillanatnyilag nem tudjuk azonban, hogyan húzhatnak a kis országok leginkább hasznot a nemzetközi együttműködésből: sok nemzetközi tapasztalat áll rendelkezésünkre, még-sincs megbízható értékelésünk arra vonatkozóan, melyek a pozitív, követendő példák. Ha létre is jönnek a tudomány és a műszaki fejlesztés szempontjából az ún. technológiai szigetek, akkor is ellentmondásos példákat mutatnak. E „szigetek” ugyanis éppúgy lehetnek „tudomány-intenzívek”, mint tudományos-műszaki fejlesztést kevésbé igénylőek (más szempontból unikálisak). Eklatáns példa erre Dánia, mely két termékével tört be átütő erővel a világpiacra: egyik az inzulin-gyártás, amely igen erősen kutatás-igényes termék, a másik a nálunk is közismert és kedvelt LEGO játékcsalád, amely kimondottan nem „tudomány-intenzív” bázisú.

Néhány komoly ellentmondással mind a világ tudományának, mind a fejlesztési politikák kidolgozóinak szembe kell nézniük, a nemzetközi szervezeteiről nem is beszélve.

1. K + F: nemzeti fejlesztési eszköz vagy világpolitikai ütdkártya? A tudomány nemzetközivé válásának egyik nagy ellentmondása, hogy a legfontosabb tudományos és fejlesztési eredmények a társadalomilag és gazdaságilag fejlettebb országokban születnek, miközben ott, ahol a fejlesztésre a leginkább szükség lenne, sem ezen eredmények előállítására, sem megvásárlására és meghonosí-

tására nincs lehetőség. A legfontosabb tudományos és technikai eredmények piaci áruvá váltak. Adás-vételük nem karitatív szándék, hanem politikai, gazdasági, katonapolitikai megfontolás tárgya. Amíg a tudomány és a technika nemzeti keretek között társadalmi és gazdasági fejlesztés eszköze, nemzetközi méretekben politikai alku tárgya. Ebből a körből látszik legnehezebbnek kilépni. A legutóbbi évtizedben a műszaki fejlesztés eredményei már nem is piaci árucikkek. Eszközök, amelyeket a politika kivont a piaci forgalom keretei közül.

Milyen szerepet játszhatnak az ún. „tudományos közösség”-ek a gondok megoldásában? Megfogalmazhatják a politikusok számára, hogy mit várnak tőlük, s miben ajánlják fel segítségüket a világ tudományossága, illetve a világ gazdasági élete, az emberiség előtt álló problémák megoldására. A tudósok feladata nem a politikai, gazdasági stb. akadályok leküzdése, hanem hogy felhívják a figyelmet a problémákra, az útkeresésre és a problémák megoldásának lehetőségeire.

2. *Az önállósodó tudománypolitika funkciói.* Politikai berkekben általában és ún. „K + F politikusok”, valamint a pénzügyi politika irányítói között különösen, keleten és nyugaton egyaránt igen elterjedt egy káros gondolkodási doktrína: eszerint a K + F politika fő súlyát a közvetlen gazdasági haszonnal kecsegtető műszaki fejlesztésre kell helyezni. Nem elsősorban azért, mert kapacitásigényét tekintve ez képviseli a legnagyobb hányadot, hanem mert e felfogás szerint az ebből származó pénzben kifejezhető és viszonylag gyorsabban térülő haszon *automatikusan* lehetővé teszi a társadalom egyéb (szociális, kulturális, egészségügyi, ökológiai stb.) problémáinak az orvoslását. Nos, e gondolkodásmód tévedése abban foglaltatik, hogy ilyen automatizmus a valóságban nem létezik. Az imént csak zárójelben említett problémák megoldása az anyagi források biztosításán kívül önálló kutatásokat, s ezek irányítására, majd nem-közvetlen-gazdasági-célú „hasznosítására” önálló politikát igényel.

3. *A gazdasági jólét nem vezet automatikusan a társadalmi jóléthez.* A tudomány nem koncentrálhatja figyelmét az emberek „napi 8 órás” gazdasági-termelő tevékenységére, hanem életük mind a 24 órájára, a maga teljességében vett élettevékenységükre, szükségleteik kielégítésére és annak módjára, más szavakkal: nemcsak a termelő emberre, hanem az emberre, mint társadalmi lényre a maga totalitásában.

Az új műszaki és agrár-technikák, valamint a tudomány által kínált eredmények alkalmazása még a legfejlettebb országokban sem megy automatikusan és zökkenőmentesen, közepesen fejlett és fejlődő országokban pedig nem kerül sor a világ tudományossága és a technika fejlődése által rendelkezésre bocsátott eredmények, lehetőségek kihasználására; ezek elmaradásáért nem tehető a tudománypolitika (sem maguk a tudósok) felelőssé. A körvonalazott doktrína ma oly erősen hat, hogy vitorlájából a szelet csak a *tudománypolitika önálló rangjának helyreállításával* látjuk elképzelhetőnek kifogni. Ezt olyan intézmények, eszközök és politikai garanciák restaurálásával lehet elérni, amelynek keretein belül a nem-közvetlen-gazdasági-célú kutatás, annak intézményesült formáival, pénzügyi és emberi erőforrásaival és eredményei *társadalmi* hasznosításának feltételeivel nem szorul kisebbségbe.

Ha úgy tetszik a tudományos kutatásban, illetve a technológiai transzferben — a nemzetközi porondon zajló ellentétes irányú tendenciák mellett — ezek a belsőnek tekinthető igények is a tudomány-, ill. a műszaki fejlesztési politika külön-külön önálló rangjának helyreállítása mellett szólnak.

AZ EGYETEMI FELVÉTELI RENDSZER MEGOLDATLAN GONDJAIRÓL

Az alábbiakban olvasható írást eredetileg nyílt levélnek szántam Kőpeczi Béla miniszter elvtársához az Élet és Irodalom hasábjaira. A főszerkesztő a közlést nem vállalta. Nemrég közvéleményünket erősen foglalkoztató hírt tettek közzé a budapesti jogi karon a felvételi vizsgán elkövetett csalásról, megvesztegetésről. E tény késztet arra, hogy a felvételi vizsgarendszerünk hibáiról szóló leveletem — legalább a felsőoktatásban dolgozó kollégák számára — vitára bocsássam a Magyar Tudomány hasábjain. A megvesztegetés társadalmi veszélyességét nem vonva kétségbe, úgy vélem, hogy nem szabad csak erre irányítani figyelmünket. Még nagyobb veszélyt jelent ugyanis az a növekvő és egyre nyomasztóbb protekcionizmus, korrupció, amely a mai felvételi rendszer folyamatában immáron törvényszerűen megjelenik. (Csak zárójelben jegyzem meg, hogy a jogi karon most teleplezett visszaéléssel szinte csaknem azonos cselekményre derült fény 1983-ban a DOTE felvételi vizsgáján, amelyet a felsőbb szervek abban az időben általunk nem ismert módon zártak le.)

1986-ban még a régi felvételi vizsgarendszer volt érvényben, 1987-ben már egy újat, a jelenleginek módosított formáját fogjuk végrehajtani. Ez indít arra, hogy a közvélemény, a nyilvánosság segítségét kérjem, mert az eddig alkalmazott és a megismert tervekben körvonalazott felvételi rendszer — szerintem — nem oldja meg a vizsgáztatás alapvető gondját, az igazságos, a tárgyilagos kiválasztást.

A jelenlegi és a tervezett felvételi rendszer a létrehozók szándéka ellenére — elkerülhetetlenül protekcionizmushoz vezet. Ezen állítás igazolására és ezen elfogadhatatlan helyzet megszüntetésére kíván e „levél” néhány gondolatot ismertetni. A tulajdonképpeni mondanivaló kifejtése előtt fel akarom sorolni a jelenlegi felvételi rendszer néhány pozitívumát, amelyeket az általam javaslandók során meg kell őrizni.

- A maximális pontszámot vagy ahhoz közeli értékeket elérők feltétlenül felvételre kerülnek, tehát kiemelkedő szorgalmú tehetségek nemigen kallódhatnak el (ez kb. a felvettek egyharmadát jelenti);

- az alkalmassági ponthatár alattiak felvételére nincs fellebbezési lehetőség (a jelentkezők kb. fele, azaz kiszűri a valóban felkészületleneket);

- azok a szociálisan ráutaltak, akik egyúttal fizikai dolgozók gyermekei, előnyben részesülnek;

- beszámítja a középiskolai eredményeket, ezáltal kompenzál a jó és kevésbé jó iskolák nyújtotta előnyökkel szemben.

Nem sikerült elérni azonban az igazságos, tárgyilagos elbírálást, a protekció, a felvételi bizottságok munkájára ható külső nyomás egyre fokozódik.

A problémák gyökerei messzire nyúlnak vissza. Keletkezésük — talán szükségszerű velejárója volt annak a gyors társadalmi átalakulásnak, amelyen ez az ország — szerencsére — átmént.

Csaknem négy évtizede, 1948 óta, veszek részt az orvostudományi egyetemek felvételi vizsgabizottságainak munkáiban. Az ötvenes évek, majd az 1956 utániak politikája is azt célozta, hogy a feudális-kapitalista történelmi időszakok társadalmi igazságtalanságait valamiképpen korrigáljuk, segítsünk új társadalmi rétegekből, a dolgozó osztályokból származókat az egyetemre bejutni. Ebben az időben a származási kategóriák alkalmazása viszont gátolta is az objektivitást, és a vizsgák deklarált célkitűzéseivel nem egybeeső elérendő célokra terelte a figyelmet.

A szociális-politikai szempontok érvényesítése — a vizsgázó fiatalokat nem ismerő, csupán a papírokból tájékozódó — a felvételi bizottságokat* nem állította túl nehéz helyzet elé, hiszen a célkitűzés társadalmi igazságosságával senki sem vitatkozott. Annál nehezebb helyzetet jelentett ez a pályázókkal közvetlenül foglalkozó vizsgabizottságok számára. Nehéz volt tudomásul venni, hogy egy-egy megfelelő felkészültségű és mindenben alkalmas vizsgázót háttérbe kell szorítani valakivel szemben, aki személyében erre nem szolgált rá, személyes érdemei alapján vagy sérelmei kompenzálásaképpen. Kisemberek, értelmiségiek gyermekeiről volt szó. A származási kategorizálás a történelmileg, társadalmi szinten igazságot teremtő eredményein kívül káros következményekkel is járt. Nem az történt ugyanis, hogy a felvételi bizottságok egyszerűen adminisztratív eszközökkel, az elért pontszámokhoz hozzáadtak volna, a nehéz szociális körülmények között nevelkedett, vagy az ún. dolgozó osztályokból jött jelöltek pontjához egy kompenzáló pont-„adagot”, hanem a vizsgáztató és a pontokat odaítélő tanárokat kényszerítették arra, hogy pontokban fejezzék ki a nehéz sorsot, a szociális igazságtalanságot, a politikai-erkölcsi hovátartozást.

Mérhetetlen erkölcsi kárt okoz a pedagógus mentalitásában, ha a nevelő nem érzi szabadnak magát ítéletalkotásában. Egy-egy személy, jelölt alkalmasságának megítélése hihetetlenül nehéz feladat. Ki-ki megpróbál rendet teremteni önmagában és saját mércéjét finomítva, alakítva, a felvettek későbbi sorsát is követve, létrehozza azt a viszonyítási rendszert, amelyet el tud fogadni önmaga számára, amely önmagán belül koherens. Minden vizsgáztató tudja, hiszen alkalmi, rendkívüli indokok miatt egyszer-egyszer az élet folyamán félre kell tenni szakmai mérceinket, hogy egy ilyen élmény után, az ítéelő biztonságérzete összeomlik és jó időnek kell eltelnie, hogy visszazökkenjünk a saját elvárási szisztémánk szokásjogrendszere által akceptált, a vélt biztonság falai közé. Egy belső kényszer által befolyásolt döntés után még van erkölcsi regeneráció — de ha erre folyamatosan külső erő kényszerít, az a jellem deformálásához vezethet, az ítélet elbizonytalanodásához, cinizmushoz, öncsaláshoz — kinek-kinek lelki alkata, személyisége, erkölcsi elvei stb. szerint. A származási kategorizálás eltörlése után is megmaradt egy rosszul definiált kategória, az ún. fizikai dolgozók kategóriája (és az egészen magas állami kitüntetéssel rendelkező szülőlké), amely a fentiekben jellemzett külső nyomást szinte változtatlanul fenntartotta. (E „fizikai” kategória — egyébként — rendkívül formális, nem valamilyen osztályhoz tartozást jelöl, de nem is szociális helyzetet, így haszna — a társadalmi rétegek keveredése, „felfelé” való mozgatása, a társadalmi igazságtevés érdekében — nagyon is kétséges.)

A szubjektívizmus „elvi alapon” történő hangsúlyozása és érvényesítése megteremtette a más forrásokból származó szubjektív, nem az igazságos mérlegelésen, lemérésen alapuló döntések lelki előfeltételét.

Olyan befolyás is érvényre juthat, amelynek társadalmi-történelmi megalapozottsága megkérdőjelezhető, még ha az, a támogatást biztosító személy számára, közérdekűnek is

* A felvételi vizsgákon két szinten döntenek: a vizsgabizottságok szakemberei bírálják el közvetlenül a pályázót, állapítják meg a pontszámokat; a felvételi bizottság rangsorol és határoz a felvételekről.

tűnik. Egy miniszter számára nyilván közérdek, hogy egy másik az ő tárcája munkájának eredményessége szempontjából fontos szervnek tesz szívességet; ki vitathatja, hogy egy országosan jelentős vállalat igazgatójának a lelki nyugalma fontos a haza érdekében stb., stb.

Kimeríthetetlen az érvek sokasága, amellyel a jóhiszemű, a közösséget szolgálni akaró vezetők és nem vezetők, rokonok, barátok, ismerősök indokolják támogatottjuk jogos igényét az előnynyújtásra. Ha külön-külön analizáljuk a kéréseket, sokszor nagyon nehéz lenne azok megalapozottságával vitába szállni.

Nyilvánvaló, hogy a szubjektív érvekkel vitatkozni reménytelen. Az állami rendelkezések, a végrehajtási utasítások az évek során változó mértékben és súllyal, de tükrözték is azt a kimondatlanul elfogadott elvet, hogy a szülők társadalmi „értéke” számításba veendő a döntések kialakításánál, illetve egyéb olyan szempont is — utasításszerűen — hangsúlyt kapott, amelyek a döntéshozatal szubjektivitását lehetővé tették, a szubjektívitás előtt kaput nyitottak. Köztudomású pl., hogy a szülő bizonyos kitüntetése a gyermek számára szinte behozhatatlan előnyt jelent. (Ez viszonylag kisszámú pályázót érint, de jogcímet ad arra, hogy per analogiam mások is azonos érvek alapján különleges bánásmódot igényeljenek. Ha az 1956-os helytállás alapján szerzett kitüntetés kellő jogcím, akkor pl. egy minisztérium mai munkájában kifejtett elévülhetetlen áldozatos tevékenység, miért ne lehetne ugyancsak méltánylandó?)

Érvelésem ellen hozható fel az a meggyőződésből fakadó, de tapasztalati tényekkel alá nem támasztott hit, hogy a vizsgabizottságok tanárai, a vizsgáztató kérdezők, az egyetem vezetői eléggé függetlenek ahhoz, hogy a fentiekben vázolt társadalmi nyomással, a protekcionizmussal szembeszegüljenek. Van erre tendencia, tisztességes szándék, pedagógusi elkötelezettség, vezetői bölcsesség, de — sajnos — mindez nem elegendő. Ellenállni lehet, de kivédeni képtelenség a felvételi apparátusra nehezedő nyomást.

A be nem avatott számára álljon itt egy példa arra, hogy milyen formája (formái) lehet(nek) látszólagos pártatlanságra való törekvés mellett a jogtalan előnyjuttatásnak. A szóbeli felvételi vizsgákat több (egyetemünkön 8—10) öt-öttagú bizottság végzi. A vizsgázókat csoportokba osztják és a csoportokat sorsolással osztják be a 8—10 bizottság valamelyikéhez. Íme a gondos szervezés, amellyel el akarjuk kerülni azt, hogy egyáltalán érdemes legyen protekció után szaladgálni, hiszen gyakorlatilag lehetetlennek tűnik az, hogy valaki megpróbáljon 50—60 vizsgabizottsági tagot befolyásolni. Szinte kizártnak látszik a protekció érvényesülése. És mégis! A kisorsolt csoportok személyi anyagát a vizsganapot megelőző délután oda kell adni az elnököknek, akik este (és sokszor éjszaka-kába nyúlóan) kijegyzetelik a rendelkezésükre álló anyagot, hogy referálni tudjanak a bizottságaik tagjainak, hogy a felelet értékelése, a pontozás során, figyelembe vehessék a jelölt egyéni helyzetét, viszonyait. Így tehát a csoportbeosztás szükségszerűen ismertté válik (válhat) a vizsganapot megelőző délután, és ha ez tudott, akkor már a szóban forgó elnök, esetleg bizottsági tag(ok) megkeresése nem lehetetlen. (A vizsgáztató oktatók egy része, alacsony pedagógusi jövedelmét óraadással pótolja és nem jelentéktelen számban tanítják a felvételre jelentkezőket. A kérelmezők tehát, ha tudják, hogy volt tanítványaik — akik elég nagy összegeket fizetnek egy-egy óráért — kinek a bizottságába kerülnek, elvileg szólhatnak kollégájuknak az adott bizottságban — hiszen ők is viszonyozhatják majd egy másik napon —, nem a protekciót, mert azt nemigen kérnek, de az „odafigyelést”). A vizsgabizottságok elnökei és kérdezői ismert és hosszabb ideje egy helyen dolgozó oktatók. Egy kis ország, kis egyeteme körzetében, sok az ismerős, a barát, a kolléga, a rokon!

Az igazi befolyásolási területet, azonban a felvételi bizottság néhány vezetője jelentheti. Őket éri, őket nyomja igazán a befolyásolási szándék, a társadalmi szervek, a magánemberek részéről. Ugyanis a felvételi bizottság vezetői válogatják ki a vizsgabizott-

ságok tagjait, és az ő felelősségük az egyetem képviselője, az egyetem ügyeinek intézése felsőbb szerveknél. Viszont nem lehet egy egyetemet sikeresen vezetni akkor, ha a partnerszervek vezetőivel nem jó, nem segítőkész a kapcsolat. A vizsgabizottságok elnökei, akik tekintélyükkel is irányítják bizottságaik pontozását, nem hozhatják lehetetlen helyzetbe az egyetem vezetőit, hiszen az egyetem érdekében teszik, amit úgy vélnék, hogy meg kell tenni.

A pontozási rendszer úgy működik, hogy elég nagy azoknak a száma, akik a megfelelő kategóriájához tartoznak, tehát akik között lényegbevágó különbség pontokban kifejezve nincs. Így pl. a maximális 120 pontból, ha egy vizsgázó adott évben 100 pontot megszerzett, akkor már „alkalmas”. De az, hogy egy 108 pontos vagy egy 102 pontos jelölt kerül-e felvételre az már kizárólag a felvételi bizottság megítélésétől függ! (E csoportba — ebben az évben 151 pályázó tartozott, akik közül csak kb. minden második kerülhetett felvételre.) Tehát érdemes protekcióhoz folyamodni! (Minél „könnyebb” a vizsga, minél több a sok pontot elért pályázó, annál többen kerülnek abba a csoportba, ahol már a szubjektív szempontok döntenek!)

E példákkal illusztrálni szerettem volna azt, hogy a jelenlegi felvételi rendszerbe be van építve — elkerülhetetlen velejárója —, a protekció, a támogatók utáni hajsza, a támogatók megjelenése és próbálkozása, a külső nyomás érvényesülése.

Mi hát a kiút? Meggyőződésem, hogy a jelenlegi társadalmi helyzetben, a társadalom és az egyetem mai morális légkörében az egyetlen kivezető módszer, az egyetemi felvételi vizsgákban a kizárólagos és titkos, jelíges írásbeliség; felvételi vizsga, kizárólagosan a titkosított, név nélküli írásbeli alapján. Így és csakis így lenne elkerülhető a szóbeli vizsgákkal jelenleg együttjáró szubjektivizmus. A pontozás során változatlanul be lehetne számítani a középiskolai eredményt, egyes jövedelmi kategóriákban, a szociálisan többszörösen hátrányos helyzetűek számára fenn lehetne tartani bizonyos létszámot (nem többet mint a felvettek 5—10%-át), de előre meghatározott kritériumok alapján, azaz a vizsgáztatókra gyakorolt nyomás nélkül.

A vizsga, az értékelés tisztasága kompenzálhatja azokért a vélt hátrányokért, amelyet a szóbeli találkozás alkalmának elmaradása jelent. Jól tudom, hogy milyen fontos lehet — egy jelölt alkalmasságának, rátermettségének megítélésében a személyes impresszió! A kizárólagos írásbeliség azonban nem teszi lehetetlenné, hogy bizonyos mértékben tájékozódjunk a személyiséget jellemző vonásokról is (ez az írásbeli kérdései, tesztjei összeállítóinak szándékától és szakértelmétől függ). A személyes találkozás — jó pedagógusok esetében — rendkívül fontos eszköz lehetne és kellene is hogy legyen — a jó kiválasztás érdekében, de jelen körülmények között, a hozott és az írásbeli szerzett pontok sokszor már előre determináló volta, a bizottságok számára rendelkezésre álló idő rövidsége, a szakmai lemerés elsődlegessége miatt, nemigen jut érvényre. (A jó pedagógusok hiánya, a 8—10 bizottság egymásközi össze nem vethető lemerési módszerei és szempontjai teljesen illuzórikussá teszik azt a vágyálmat, hogy a bizottságok a szakmán túl, érdemben és megbízhatóan nyilatkozzanak a jelölt rátermettségéről.)

Az objektivitásra való törekvés — a kiválasztás szinte elvileg megoldhatatlan dilemmái — vezették pl. Hollandiát arra, hogy a középiskolát bizonyos szinten elvégzettek közül, sorsolással határozzák meg a felvettek névsorát.

Egy átmeneti időre (kb. 5—10 év) a jelenlegi morális betegségből való kigyógyulás idejére, szerintem nincs más mód, mint kidolgozni és bevezetni egy kizárólagosan — írásban történő, név nélküli, jelíges felvételi rendszert. A jelenlegi és a tervezett új felvételi vizsgarendszer nem képes kiküszöbölni a protekcionizmust, még ha erre — formálisan — törekszik is. Az általam javasolt és részleteiben kidolgozásra váró objektív értékelésen alapuló felvételi rendszer — természetesen — nem fogja azonnal megoldani a kiválasztás olyan megválaszolatlan kérdéseit, mint pl. az orvosi pályára való alkalmasság

és a vizsgákon alkalmazott szempontok közti összefüggés (korreláció) stb. De ha a felvétellel foglalkozó pedagógusokról levesszük a jelenlegi vizsgarendszer morális terheit, formális elvárásait, akkor talán megindul egy kezdeményező pedagógiai aktivitás, fejlesztés-kutatás az egyetemi oktatók részéről, akik végre nemcsak a felülről jövő rendeletek végrehajtói, hanem egyetemük és szakmájuk színvonala és fejlődése iránt felelősséggel gondolkozó értelmiségiekké válhatnak e téren is.

A protekciómentes, fenntartások nélküli igazságra való törekvés — akár a társadalmi élet e szűk területén is — nagy hatással lenne nemcsak az egyetemekre, de a társadalmi élet más területeire is.

Szabó Gábor

A KÖVETKEZŐ SZÁM TARTALMÁBÓL

Az Akadémia 1987. évi közgyűlésén számot ad arról, hogy milyen eredményeket értek el az akadémiai kutatóhelyek a VI. ötéves tervben. Ehhez a széles nyilvánosság előtti beszámolóhoz csatlakozik a Magyar Tudomány következő száma is, amelyben kilenc tanulmány ad áttekintést egy-egy olyan területről, ahol figyelemre méltó eredmények születtek. A kötetben szereplő tanulmányok:

Ferge Zsuzsa: A szociálpolitika hosszú távú fejlesztésének megalapozása

Szász Zoltán: Erdély története

Tardos Márton: Gazdaságunk szervezete és a reformok

Szatmáry Zoltán: Az MTA intézetei és Paks

Krén Emil—Siklós Tivadar: Gondolatok a hazai szilárdtestkutatások újabb hazai eredményeiről

Balla László: Az akadémiai búzanemesítés eredményei

Bakonyi Péter: Elektronikai kutatások eredményei az Akadémián

Ötvös László: Bioorganikus kémiai kutatások az akadémiai kutatóhelyeken

Alföldi Lajos: A hazai biotechnológiai program és az Akadémia

ESZMECSERE A VÁLTOZÓ MAGYAR MŰVELTSÉGEKRŐL

A tavalyi év októberében rendezett felolvasó ülésen Szabolcsi Miklós akadémikus a változó magyar műveltségképről tartott előadást. (Megjelent folyóiratunk 1986/12. számában.) Az előadást vita is követte, amelyen néhány igen érdekes hozzászólás hangzott el, és magának az előadónak néhány megállapítását is vitára ingerlőnek éreztük. Így született az az elképzelés, hogy a lapban folytatjuk az eszmecsérét, mégpedig oly módon, hogy részben a felolvasó ülésen megnyilatkozó kutatókat kérünk meg gondolataik mélyebb kifejtésére, részben pedig a téma iránt köztudottan érdeklődők véleményével gazdagítjuk interjúk formájában a disputát.

Hajnal András

Nem absztrakt, hanem konkrét gondolkodás

Hajnal András akadémikus, az MTA Matematikai Kutatóintézetének igazgatója hozzászólt Szabolcsi Miklós előadásához. Mondandójának lényege: kétségesnek tartja, hogy előírható, meghatározható-e „fölülről”, milyen legyen a műveltségkép egy adott korszakban, vagy különösen milyen legyen egy következő nemzedék műveltségképe.

Két különböző fogalomról van szó: a jelenlegi műveltségszintről, azaz mi a társadalom jelenlegi műveltségének tartalma, valamint arról, hogy mi a műveltség eszménye. Maga Szabolcsi Miklós mondta el viszontválaszában, hogy gyakorlatilag mindkettőről igen kevés tudományos adat, vizsgálati anyag áll rendelkezésre, következésképpen nehéz vitatkozni a témáról ilyen körülmények között. Kétségtelen, elsősorban a célfüggvényt kéne ismerni: mihez képest számítsunk bárkit is műveltnek vagy műveletlennek. Túl sok az ismeretlen tényező. Ezért is állítom, hogy bajos kitűzni normatívákat.

Nézzük azt a vitatézist, amely szerint a számítógép elterjedése gyakorlatilag új művelődésképet terem, forradalmasít tantervet, iskolát. Csakugyan?

Nem vagyok számítógép-szakember, mert ma már külön számítógép-tudományról beszélünk, képviselői önállósították magukat, én pedig elméleti matematikus vagyok. Kétlem egyébként, hogy a számítógép fejlődése lényegi változást okozna a műveltség szerkezetében. Igaz, hogy az ezredforduló iskolása — sőt, bizonyos mértékig már a mai is — általános ismeretekkel kell hogy rendelkezzen a számítógép működési elveiről, típusairól, lehetőségeiről, és maga is képes egyszerű programokat létrehozni. De hát elmélyülni — valamelyik jelenlegi műveltség-elem helyett — aligha fog a számítógép rejtelmeiben, hacsak nem lesz számítógép konstruktor vagy kutató. Az ilyenek pedig kevesen vannak.

S a mesterséges intelligencia megjelenése?

Ennek megjelenése és különösen általános felhasználása még sokkal messzebb van, mint gondolnánk. A jelenlegi robotok nagyon primitívek, és nem „gondolkodnak”. Hogy a gondolkodó embert tömegesen helyettesítsék a munkahelyeken, ezt kétlem. Legalább-

is belátható időn belül nem. Tehát a mesterséges intelligencia az ezredforduló táján aligha módosíthatja a műveltségisményt. Adatbázisokat fognak használni az orvosok, de nem fognak diagnosztizálni mesterséges orvosok. S az ezredforduló után sok évvel? Nos, ez az utópiák körébe tartozik.

De a számítógép elterjedése és a matematika oktatás között kell lennie összefüggésnek. . .

Ez részben mai probléma. A matematika oktatás jelenével és közeli jövőjével az Akadémia Matematikai Bizottsága foglalkozik. Gyakorlatilag a teljes matematika tantervet áttekintjük, az alsó tagozattól egészen a középiskoláig. A matematikusok úgy vélik, hogy elsősorban a középiskolában vannak bajok, mert a könyvek és tantervek nem épülnek rá a megújult többé-kevésbé sikeres alsótagozati tantervre, amely pedig korszerű elveken nyugszik. Az általános iskola felső tagozata kisebb-nagyobb korrekcióra szorul, mert maximalista. A középiskolákban ellenben, ahol kétféle könyv használatos, az egyik könyv nem azt tanítja, amit kéne, mert nem törekszik eléggé gondolkodtatásra, s olyasmikre oktat, ami nem elég érdekes. A másik könyv jól szolgálja ugyan a gondolkodtatást, viszont rendszertelen. A jobb tanárok megpróbálják összepárosítani, ami megint csak zavarokhoz vezet.

Az Akadémia vitáján nagy jelentőséget kapott az a kérdés, hogy milyenek legyenek a műveltség belső arányai. S a természettudományok képviselői úgy érzik, hogy még mindig a humán kultúra hegemoniájával kell számolni. Legalábbis ha a tévéadásokat veszik tekintetbe . . .

Biztos igazuk van ezeknek a hozzászólóknak. S ez baj, hiszen a televízió ma igen széles rétegek egyedüli információs bázisának tekinthető, s egyáltalán nem mindegy, mit és milyen arányban sugároz. A tudománnyal szemben nem róta le adósságait a televízió a népszerű Deltával. Tragikonikus, amikor közkedvelt műsorvezetők azzal büszkélkednek, hogy a természettudományokban analfabéták. Legalább a természettudományokkal szemben nem ritkán tapasztalható iszonyt kellene leküzdeni.

Viszont sokan a humán kultúra elhalását jósolják az irodalom és a történelem képviselői közül. Fenntartható-e a harmonikus, sokoldalú személyiség eszménye?

Én ezt nem tudom, de jómagam nagyon szegénynek érezném magam, ha fáradt óráimban kikapcsolódásként nem ütnék fel és nem élveznék egy jó regényt, ha külföldi útjaimon nem lenne létszükségletem, hogy múzeumba menjek és festményeket nézzek. És nem hiszem, hogy egy értelmiségi az ezredfordulón meglehetne hasonló levezető szellemi tevékenységek nélkül.

Tehát alapján véve, úgy látja, hogy a technika rohamos változásai dacára is megmaradnak a műveltség tartópillérei?

Igen, azt hiszem. Szembenállok azzal az elterjedt vélekedéssel, hogy a konkrét ismereteket figyelmen kívül hagyva, az iskola célja holmi absztrakt gondolkodásra tanítás — absztrakt módon. Először is minden tudománynak megvan a saját és sajátos logikája, amire tárgyanként meg kell tanítani a fiatalokat, és ezt lehetetlen konkrét ismeretanyag híján, csak úgy általában. Kizárólag konkrét dolgokról konkrétan lehet gondolkodni. Ezért jól meg kell tanulni az alapokat. Nagyon jellegzetes példának tartom a sakk és a matematika összefüggését. Némelyek azt mondják: egy matematikus biztosan jól sakkozik, csak az kell, hogy megtanulja az alaplépéseket. Ez ostobaság, mert a sakkhöz el kell sajátítani a sakk saját logikáját. Egy jó sakkozó, ha logikai játékkal vagy go játékkal akar foglalkozni, mindegyiknek kénytelen elsajátítani a saját logikáját. Stefan Zweig

híres Sakknovellájának kiindulópontja éppen ezért kiagyalt. Semmilyen gondolkodás nem megy magától és áttételesen, meg absztraktul. Ez minden egyes tudományra, minden egyes tantárgyra vonatkozik.

Vajda György

Stabil ismeretalap

Létezik-e csakugyan „két kultúra”, vagy lehet-e egységes műveltségesszményről beszélni az ezredfordulón? Ezzel a kérdéssel indult Vajda György akadémikussal, a Villamosenergia-ipari Kutatóintézet igazgatójával folytatott beszélgetésünk.

Azt gyanítom, hogy azok a kategóriák, amelyeket mi külön-külön elnevezéssel illetünk, ugyanannak a fogalomrendszernek különböző oldalai: a humán és a természettudományos műveltséget ugyanis nem lehet külön kezelni és szétszaggatni, mert az ember művelésének nem egyedül az a haszna, hogy ismeretekhez juttat és azokat továbbítja, a látókört bővíti, hanem a műveltség megszerzése közben a pozitív személyiségjegyek gyarapodnak. A műveltség célja, hogy elrendezze az egyént a kis kollektívában: a családban és a munkahelyen, a kisközösségeket a nagyközösségekben, azaz a nemzetben és az emberiségben. Sőt, manapság ennek révén találjuk meg helyünket az egyetemes világrendszerben. A műveltség az összefüggések megtalálására és értésére szolgál. S hogy mennyire nem választható el úgynevezett humán ismeretanyag és humán nevelés a technikaitól, legyen szabad egy teljesen triviális példával élnem. A technikai haladás megajándékozta az emberiséget egy közhasznú, egyszersmind veszedelmes eszközzel, a gépjárművel. A gépjármű a közlekedés eszköze. A forgalomban együttműködésre, köz-cselekvésre van szükség, ami viszont a kulturáltságon múlik. Az agresszivitás és az udvariatlanság, ami utainkon uralkodik — párosulva a „magasabbértékű” járművek tulajdonosainak, illetve vezetőinek hamis magasabbrendűségi érzésével, másokat lekezelő mentalitásával, nos mindez azt jelzi, hogy a gép megvan, de a hozzá tartozó műveltség, kulturáltság nem fejlődött ki, és a műszaki ismeretszint viszonylag magasabb, mint a hozzá tartozó műveltség.

Tehát nincs műszaki műveltség úgynevezett emberi tényezők nélkül?

Egyre inkább az a véleményem, hogy a műszaki fejlesztés meggyorsítása, amivel manapság igen sokat foglalkozunk, lehetetlen az úgynevezett humán kultúra nélkül. A társadalom befogadóképessége az új technikára nem megfelelő. Az új technikához történő alkalmazkodás a műveltségen múlik, és itt nem lehet különbséget tenni humán és természettudományos-műszaki műveltség között. Az új műszaki feltételek között a megváltozott követelményrendszernek a dolgozók csak akkor tehetnek eleget, ha megfelelő általános áttekintéssel rendelkeznek, mégpedig nem csupán a technikáról, hanem a társadalomról is, amiben élnek és a történelemről. Új tulajdonságokra van szükség a jövő társadalmi munkamegosztásában. Például egy mérnöktől korábban azt várták el, hogy meg tudjon alkotni egy berendezést. Most ellenben azt várják tőle, hogy rendszeresemléttel végezze mérnöki tevékenységét, tudja, hogy az a konstrukció, amelyen dolgozik, milyen feltételek között üzemel. Nemcsak az ergonómiai követelmények figyelembevételét várjuk el, hanem azt is, hogy a gazdasági, a szociológiai és a környezetvédelmi feltételekkel is tisztában legyen. Ha a berendezést exportra szánják, meg kell ismerkednie a célzott ország földrajzi és kulturális helyzetével, mert egészen mások a munkafeltételek egy közel-keleti és egy nyugat-európai országban, tehát látókör kell

ahhoz, hogy piacképes és a társadalmi igényeknek megfelelő terméket hozzanak létre ily módon, és megkockáztatnám annak kijelentését, hogy gyengességünket a világpiacon éppen ennek a munkakultúrának a fogyatékoságai okozzák.

Bizonyára nem csak mérnöki szinten. . .

A munkások szerepe is megváltozik, hiszen a manuális munkavégzés háttérbe szorul és az ezredforduló táján fokozottan így lesz. A felügyelet, a karbantartás, az ellenőrzés és az irányítás kerül előtérbe. Óriási értékek vannak egy-egy munkás kezére bízva, egy-egy rossz reakció felbecsülhetetlen kárt okoz. A jelenlegi feltételek között egy munkástól olyan tulajdonságokat vár el a társadalom, mint a felelősségtudat, az intelligencia, az ítélőképesség, együttműködési készség, és ezek műveltségelemek. Ilyen személyiségjegyei csak művelt embernek vannak.

Dehát az effajta szemlélet kialakítása nincs kikísérletezve. Bizonyára nem az ismeretek szaporításáról van szó.

Nem vagyok pedagógus, de meggyőződése, hogy a stabil ismeretalapok kialakítása a legfontosabb, hiszen a termelés változásai megkövetelik az át- és továbbképzést. Ennek megfelelni csak jó, stabil ismeretalapokkal rendelkező ember képes. Fogódzók kellenek, hogy megálljuk helyünket a technizált világban. Szükségesek humán elemek ebben a műveltségben, mert ezek révén ismerjük helyünket a világban és ez sokszor áttételesen érvényesül. Iskolai latintanárom például igen lelkes ember volt, aki ezt a sokaknak száraznak tetsző diszciplinát is oly módon taníttotta, hogy a római élet nagyjai a mi személyes példaképeink legyenek, és tőlük tanultunk önfeláldozást, a közösség önzetlen szolgálatát és humán eszményeket.

Lépünk közelebb az Ön szakmájához, hogyan simulhatnak a műszaki ismeretek az általános műveltségbe?

Az iskolában mindenekelőtt a fizikai világképet kell elsajátítani. Általános elveket: mi az atomenergia, mi az űrhajó, ne álljanak süketen az emberek, hallván egy-egy kozmikus expedícióról. Az általános iskola befejezésekor a hétköznapi eszközök működési elvét ismerje meg a tizennégy esztendő kamasz. De meg kell mondanom, hogy az életben természetes módon szívja fel a különböző alapvető műszaki ismereteket a gyerek. A nyolcesztendő unokám úgy telefonál és állítja be a tévékészüléket, mintha mi sem lenne természetesebb. A műszaki alapelveket kell érteni; a mi generációnk kristálydetektoros rádióval bajlódott, és csak annyi autó járt, hogy szórakozásból számolhattuk őket az akkori Andrásy úton. A jövőnk azon múlik, hogyan tudjuk működésbe hozni az emberi elméket. Még egyetemi szinten is elsősorban a műszaki gondolkodás általános elveit kell tanítani. Alapok kellenek, hogy fájdalommentesen szembesüljünk a változásokkal, dehát persze különböző követelményszintek vannak.

Mondják: a technika és különösen a számítógép felforgatja a műveltséget, az azt rögzítő tantárgyrendszert.

Nem hiszem, hogy felforgatná. . . Legfeljebb módosítja. Az informatikai forradalom csak az emberiség lehetőségeit tágítja ki. A gép az aktív tevékenységnek eszköze. A mai gyerek játszik a számítógéppel, de attól még nem tudósa annak. Nem is kell a számítógép belsejét megismernie az átlagembernek, hanem a kapcsolat a lényeges. Hozzáférhetővé kell válnia a gépnek, és a kutatások is abban az irányban haladnak, hogy ember és gép természetes módon értse egymást, pontosabban emberi hangon lehessen utasítani a gépet és a gép engedelmeskedjék.

Műveltségелеmekből válogatunk

Benedek Pál lev. tag, az ELTE Kémiai Kibernetikai Laboratóriumának tanára hozzászólásában megkérdezte, hogy egyáltalán megállapíthatók-e a korszerű műveltség általános kritériumai.

Szabolcsi Miklós előadásának elején úgy fogalmaz, hogy a műveltség — legalábbis egyik aspektusa „az egyénben vagy közösségben reálisan jelenlévő élő és ható ismeret-készség-elemek, vélekedések összessége. . .” Én a gyakorlati pedagógia számára más megközelítést nem is tudok elképzelni, mint hogy bizonyos műveltség-egységeket normának tekint és azokat tantárggyá alakítja az életkori sajátosságoknak megfelelően: a pedagógia szakemberei így készítik el a tanterveket. Ugyanakkor az *alpműveltség* egyértelműen precízen fogalmilag nem definiálható és a tartalom nem állandó. Inkább arról van szó, hogy csakugyan léteznek bizonyos műveltség-egységek, s ezekből ki-ki életkora, nemzeti-sége, osztályhelyzete, előélete szerint birtokol. Így aztán az egyik embernek ilyen jellegű műveltsége van, a másinak olyan. Szabolcsi Miklós a saját műveltségét *aufklärta*, azaz felvilágosodott műveltségesszménynek megfelelő „előítéletnek” nevezte. Az én műveltségem sok tekintetben hasonló, mégis másféle. A vitában felszólaltak mások, akik szintén művelt emberek, ám egészen másképpen műveltek. Tehát úgy vélem, hogy az *alpműveltség* elemei nem írhatók fel egy cédulára, mert aki felírja őket az elfogult a saját műveltségképének javára.

Ezek szerint a tantervnek nincs is nagy jelentősége?

Vannak a világon mindenütt nagy enciklopédiák, lexikonok: Brockhaus, Larousse, Nagy Szovjet Enciklopédia, Révai Nagylexikon stb. Ezek a tudás nagy tárai és ezekből kell válogatni a tanárnak és diáknak bizonyos rend és alapelvek szerint.

A műveltség lehet szócikkek gyűjteménye?

Nem lehet a műveltséget szócikkek halmazának felfogni. De gondoljuk meg, minden enciklopédia tartalmaz kereszthivatkozásokat, azaz összefüggéseket az ismeretek között, és éppen az összefüggésekre való ránevelés az iskola feladata. Ezért szoktunk műveltség-tömbökről beszélni, a hetvenes évek Fehér Könyve óta, és ilyen összefüggésteremtő volt Németh László pedagógiai elképzelése. Az iskola legfontosabb feladatának érzem, hogy a tankönyvön kívül tanítson az enciklopédiák, a könyvtárak, a folyóiratok, az újságok ésszerű használatára, zenetékák és újabban a számítógépi programkönyvtárak használatára.

A számítógép megjelenése lényeges új elem az iskolában is, amennyiben befolyásolja az általános és a szakműveltséget. . .

Nem a gép a lényeg, nem az úgynevezett hardware, az emberi elmét lehet felszabadítani most ahhoz, hogy az absztrakt gondolkodás fejlődhessék. Ezt az elvont tételt megkísérlem egy példával megvilágítani. Még a második világháborúban nagy szerepe volt annak, hogyan tud egy tűzér célozni. Ma nincsenek olyan ágyúk, melyek rászorulnának a tűzér effajta képességére. A löveg és a katona közé beiktattak egy szerkentyűt, egy operációs rendszert, amely elvégzi ezt a fajta tűzérmunkát, még pedig jobban, mint ez egykori tűzér. Ma már dímbes-dombos terepen egy harcokocsiból, amely 60–80 kilométeres sebességgel rohan leküzdenek egy mozgó célt. Csak a tervezéshez és az irányítás-hoz kell ember. Két kezünk, két lábunk és egy fejünk van, a gép ezt kiegészíti, meg-

hosszabítja végtagjainkat és kiegészíti együttműködésünket. Ez az operációs rendszer sokféle ismeretet feleslegessé tesz. Ha ma a televízióknak elromlik, kérjük a szerviz segítségét vagy magunk barkácsoljuk. De már gyártanak olyan tévéket, amelyekbe betesszünk egy vizsgáló műszert, az kiad egy számot, ennek alapján megvesszük az X számú kártyát és az elromlottat kicseréljük vele. Így bizonyos műszaki ismeretek helyett a megoldás egyszerű módozatát kell tudnunk, az agy pedig felszabadul másféle műveletekre.

De a gépek billentyűzetét, általános rendszerét és elvét ismerni kell. A mai második analfabétizmus korában ezt nem ismerjük. Ezt a bánnitudást, a klaviatúra kezelést kell megtanítani a jelen iskolájának. Természetesen a hivatalokban nem zsenik ülnek a jövőben sem, de a dolgok elintézéséhez szükséges idő jelentősen csökken. És ez az, amihez az alapműveltség hozzájárulása kell. Ami ezen túl van, az a szakemberek ügye-dolga.

Képes lesz-e befogadni ezt a technikai műveltséget a társadalom?

— Bizonyos készségek feleslegessé válnak és újak keletkeznek. A nagyanyám például nem merte bekapcsolni a rádiót, pedig az ugyebár nevetségesen egyszerű, de meggyújtott egy petróleumlámpát, megdagasztott és megsütötte a kenyeret, holott ezek roppant bonyolult technikai manőverek egy-két gomb kezeléséhez képest.

Maguktól hullanak ki műveltségelemek és keletkeznek újak vagy vannak e téren az iskolának kötelezettségei e folyamat meggyorsítására?

Nem tudjuk megállapítani pontosan, melyek ezek az új elemek, nem pontosan prognosztizálhatók. De elő kell készíteni az ifjúságot arra, hogy a változásokat könnyen átélje. Éppen ez a *Technika* tantárgy oktatási-nevelési funkciója.

Mennyire látja jogosnak a humán tudományok értékeiért és annak iskolai adaptálásáért érzett aggodalmat?

Itt is érvényes, amit a műszaki kultúrára mondtam. Keletkeznek új értékek és mások kihullanak. Amikor én iskolába jártam, Ady Endrével befejeződött a magyar irodalom, ma újabb ötven-hetvenöt év irodalmát kell bevinnünk az iskolába. Ha meg akarják tanítani az utóbbi évtizedek íróit, ki kell rekeszteni A Marssal Társalkodó Murányi Vénuszt, ami akkor anyag volt. Dehát a humán kultúra megőrzéséért sem kell jobban aggodni, mint amennyi aggódnivalójuk a kémikusoknak van. Hiszen a közvélemény a kémiaért, a vegyészeket teszi felelőssé a szennyeződésért, a vegyi üzemek, atomerőművek katasztrófáiért, azért mert nem biztonságos világban élünk. Kémiaért mégiscsak kell tanítani!

De mennyit és hogyan?

Nincs általános recept. De nagyon rossz határfokúnak tartom a mai iskolát. Csak egyetlen példát. Heti kétórás orosz oktatással senki sem tanul meg oroszul. Ha képesek lennének radikális koncentrációra, egy-másfél évig csak nyelvet tanítani, mégpedig fiatal, tíz-tizenkét éves gyerekeknek és azalatt szinte semmi mást, az hozna eredményt. Koncentrált, a tananyag másféle válogatás alapján történő csoportosítását tartom ahhoz szükségesnek, hogy meg is tanítsunk alapvető készségeket. Hogyan? Ez a pedagógusok dolga. Attól tartok, túl sokat kotnyeleskedünk az ő dolgukba.

Tárgya és alanya az ember

A művelődés és a kultúra fogalma nem fedi egymást tökéletesen, fejtegette előadásában Szabolcsi Miklós. De azt, hogy mennyire közös gyökérzetű a kettő, szépen világítja meg Borzsák István akadémikusnak, az ELTE Latin Tanszéke professzorának etimológiai magyarázata.

A „kultúra” szót mindenki használja, ám mindig is nehezen volt meghatározható a fogalom, és manapság is küszködünk meghatározásával. Én csak a fogalom származásának, etimológiájának ismertetésére vállalkoztam változatos szaktudományokat képviselő kollégáim társaságában. Nos, a latin „colo, colere” („művelni”) ige töve, a „col” — édes unokatestvére a görög „pol” tőnek. A polos, azaz a képzelt tengely — amely körül forog az égbolt, s két „pólusa” a Nadir, illetve a Zenit — lenne az eredeti ősfogalom. Ha pedig továbblépünk, a „colo” alapértelme a forgás, ami az ősi, paraszti mesterség természetes lényegét jelenti: a szántóvető elindul ekéjével és meghatározott ponton visszafordul, meghatározott rendben borogatja egymásra a barázdákat, amíg csak fel nem szántja az egész földjét. Jelenti egyszersmind a „colo” ige valaminek a körüljárását, ápolását, és ebből a szóból ered a vallásos értelmű „kultuszok” procedúrája. A „kultúra” tehát valaminek gonddal történő körbejárása, ápolása. De felhívnam a figyelmet egy másik rokonértelmű műveltségfogalomhoz szorosan kapcsolódó, ma kevésbé használatos, de egykor közkeletű szóra, az erudícióra, ami a *faragatlan fának ilyen állapotából való kiemelését jelenti*. Az ilyen célzatú ténykedés az *erudiálás*, ami a művelésnek és nevelésnek az alapvető cselekményét jelenti... Mellékesen: az ilyen szófejtés, az őseredet fogalmak visszakeresése is alapvető kulturális — művelő tevékenység.

Kultúra... Elválasztható, felosztható-e?

Nincsen kettő és nem választható szét, mert tárgya és alanya az ember. Beszélhetünk persze technikai jellegű és nem technikai természetű kultúráról, de hát ez csak árnyalat, és nem lényeg, mert az a technika, amely nem az embert tekinti kiindulópontjának s céljának, nem tekinthető a kultúra valódi elemének. Éppen ezért az a természettudós, aki történetesen — *ad absurdum* vive a kérdést — nem lát ki a holt ismeretek közül, az elembertelenedett és semmiféle kultúrát nem képvisel. Az effajta megállapítás azonban csak spekuláció terméke, mert az életben azt látom, hogy a természettudósok többsége igazi „humán” tudós, aki ha nem a klasszikus tárgyak tanítása mellett tör is lándzsát, de mindenképp arra törekszik, hogy olyan alapokat teremtsünk a pedagógiában, amelyen humánusabb gondolkozású nemzedék nőhetne föl.

De hát Ön is természetesnek tartja, hogy a gyakorlat reális és humán elemeket különböztet meg a műveltségben...

Egészítsék ki egymást. Számomra üdülést jelent, ha felfogok és élvezni tudok egy csillagászati fejtegetést, ugyanakkor lelkiismeret furdalást, hiányérzetet okoz, ha nem értem. Nem tudom, idetartozik-e, de elmondom: pályafutásom egyik nehéz szakaszában — hadifogságban — életkedvemmet adta vissza és a fásultságból ragadott ki, hogy a civil életben különböző szakágakat művelő fogolytársaim — akik között geológustól japán nyelvészig mindenféle volt — saját szakterületükről előadták, ami mindnyájunk érdeklődésére számíthatott. És akkor a repülés elvi és gyakorlati kérdéseit kitűnő előadásból hallgathattam. (Az előadó ma műgyógyászati tanár.) Az rázott fel testi-lelki tespedtségemből, hogy láttam, mennyire azonos logikai törvényeknek engedelmeskedő szellemi tevé-

kenységre képes az ember a legsanyarúbb körülmények közt is. Ezt az igényt érzem ma is a műveltség közös és megbonthatatlan forrásának.

Csakhogy közönséges iskolában nem lehet latin filológiát és magas szintű röplési ismereteket mindenkinek kötelezően tanítani. . .

De lehet szilárd alapokat tanítani. Nem sokat, hanem jól. Tanulni, is tanítani is. Szűkebb óraszámban is változtatásos és élvezhetően.

Mit kell az iskolának feltétlenül megőriznie? Ön erről is igen szemléletesen és szenvedélyesen fejtette ki a véleményét.

Azt tettem szóvá, hogy bármilyen fontosak napjaink szellemi teljesítményei az irodalomban, nem herdálhatjuk el nemzeti értékeinket, nem hagyhatjuk ki a tantervekből Balassit, Zrínyit, Berzsenyit. A jelen teljesítmények elismerése mellett nemzeti pártimóniumunk megőrzéséért emeltem szót.

Belefér-e ez a hagyomány a tantervbe?

A múltunkat nem tagadhatjuk meg, mikor identitástudatról annyi szó esik, nem téphetjük ki tulajdon gyökereinket.

Akár akarjuk, akár nem, sok minden kihullik abból, amit klasszikus műveltségképnek nevezhetünk.

Az hullik ki, amit talán csak azért tanítottak, mert nem volt helyette értékesebb más. Mesterségemnél fogva nemcsak néhány száz, hanem néhány ezer évre is vissza kell tekintenem, és állítom, az emberiség emlékezetéből sok minden kihullott, de az igazi érték megmaradt. Ma gazdagabb a magyar kultúra, mint néhány évtizede, és ezért jobban lehet és kell válogatnunk. Mindenesetre tény, hogy a válogatás-szűrés szempontjai ma bölcsőbbek, mint harminc-harmincöt esztendővel ezelőtt voltak.

Türelmesebbek?

Akkor voltak türelmetlenek az olyasfajta értékekkel szemben, mint akár Károli és Bornemissza, akár Pázmány. Úgy mondanám: az utóbbiban ma nemcsak a konzervatív egyházpolitikust látjuk, hanem azt a személyiséget is, aki hozzájárult a magyar nyelv és a magyarság fennmaradásához. Ezt a folyamatosságot kötelességünk ápolni nemzeti műveltségünkben.

Gondolom, az ésszerű szelekció a pedagógia művelőinek legbonyolultabb feladata. Erre is tekintettel kell lenni. . .

Én abban a teremben, ahol Arany János élt egykor, azért emeltem szót az igazi értékek megőrzése mellett, mert nem békélhetünk meg azzal, hogy egy újabb generáció elfelejtse a Széchenyi emlékezetét.

Hogyan is fejezhetnénk be méltóbban, mint az Akadémia egykori titkára, Arany János Széchenyi emlékét hirdető szavaival:

„Nem hal meg az, ki milliókra költi
Dús élte kincsét, ámbár napja múlt;
Hanem lerázván, ami benne földi,
Egy éltető eszmévé finomul,
Mely fennmarad s nőttön nő tiszta fénye,
Amint időben, térben távozik”

A művelődés elsősorban nem ismeretszerzés, hanem cselekvés

Ádám György akadémikus, az ELTE Élettani Tanszékének vezetője mint a TIT elnöke, maga is szenvedélyes ismeretterjesztő. Szívesen vállalkozott arra, hogy bekapcsolódjék az eszmecserebe. Amikor azt indítványoztam, hogy kezdjük a beszélgetést a Szabolcsi akadémikus által javasolt vitakérdésekkel, válasza meglehetősen polemikus volt:

A Szabolcsi Miklós által kiemelt kérdések egy részét csupán látszólagos problémának tartom. Így például ma már világosan kialakult egy nagyjából egyetértő álláspont a Gutenberg galaxis állítólagos válságával kapcsolatban, hogy tudniillik a tömegkommunikáció újabb eszközei az írásbeliség mellett, *azt kiegészítve* fognak feltételezhetően létezni. Az informatikai forradalom és a számítógép csak egyik eszköze a gondolkodás megkönnyítésének. 1986-ban már álproblémának érzem a humán és a természettudományok szembeállítását is, hiszen senki sem akarja ma konfrontálni a kettőt: a történészek, a filozófusok, az irodalmárok java nem averziót érez a természettudományok iránt, hanem inkább küszködik a természettudományok nyelvezetével és hozzáférhetőségével! Az alapkérdésnek azt tartom e téren, hogy megalapozott ismeretek alapján váljanak hozzáférhetővé a tudományos vívmányok. Végül kifejezetten anakronisztikusnak és provinciálisnak, jellegzetesen kelet-európai kérdésnek érzem, hogy mennyiben marad a jövőben kultúránk magyar. Tévedés ne essék: nem vitatom a nemzeti kultúrák, így a magyar művelődés jövőbeni fontos helyét és szerepét, de vallom, hogy a magyarság mint nemzet változik, a mai magyarság kevésbé emlékeztet a múlt századira, és még kevésbé fog a jövő századi a mostanira, bizonyos nemzeti identitás- és műveltségelemek előregedését és elhalását, új vonzások születését természetesen érzem, és nem hiszem, hogy nálunk fejlettebb kultúrájú és haladottabb országok a műveltségről vitázva, ugyanilyen súlyllyal és szenvedéllyel tárgyalnák, hogy mennyire nemzeti vagy nem nemzeti színezetű a műveltségképük.

Viszont aligha tekinti Ön — aki oly sokszor emelt szót az áltudományok ellen — álproblémának, hogy funkcionál-e nálunk úgynevezett ellenműveltség?

Igen, e gondot osztom Szabolcsi Miklóssal. Ez reális kérdés, de meg kell vallanom, hogy még egy évtizeddel ezelőtt sokkal szenvedélyesebben bocsátkoztam vitákba az extraszenzoriális percepciót, a telepatikus érzékelést vagy a bioritmusokat hirdetőkkal szemben. Ma már úgy vélem, higgadtan kell szemlélni, hogy van áltudomány és addig, amíg fel nem derítik a rákbetegségek lényegét, s nem tudnak hatásos gyógymódokat kidolgozni e szörnyű betegségekre, lesznek, akik mindenféle cseppekben hisznek. Amíg nem találunk az agy működésével kapcsolatban számos meg nem fejtett lényegi kérdésre választ, addig lesznek telepátiában hívők. A tudomány haladásával kapcsolatban viszont egyértelműen optimista vagyok, hiszek a ráció, az értelem jövőjében: a fel nem tárt kérdésekre meg fognak születni a tudomány válaszai! Addig pedig a könyveknek és a tömegkommunikációs eszközöknek hirdetniük kell — higgadtan érvelve — azt, amit tudunk, és ez eléggé sok. Nem hiszem, hogy végső soron tartani kellene a miszticizmus és az áltudományos hiedelmek elburjánzásától egy felnőtt társadalomban.

Mi az, amit viszont mélyebben vitathatónak tart a művelődésképp változásaival kapcsolatban?

Mindenekelőtt az előadás szemléletét, amely bármilyen gazdag volt is ismeretanyagban, túlságosan „tapad” az iskolához, túlságosan is az iskolában megszerezhető műveltség, a tantárgyak kérdését bogozta, holott a *műveltség nem elsősorban tantervi-pedagógiai téma,*

hanem az iskola alapfunkciójának kérdése. Az előadás szinte „tantárgy”-szerűen sorolja mit kell kiegészíteni művelődésképünkön a szociológiától a műszaki-technikai ismeretekeken át az érintkezés kultúrájáig! Nem érzem helyesnek, hogy azonos értékű a, b, c pontokba soroljuk, hogy mit kell még hozzátenni a fogyatékos műveltséghez. Éppen ezért került az, ami igenis elsőrangú fontosságú, ennek a lajstromnak a legvégére. Holott talán mégiscsak azzal kellene kezdeni a műveltség építését, hogy megtaníttuk az embereket *elgázkodni* az úgynevezett nagy, globális kérdésekben. Szabolcsi professzor előadásának fő értéke az a megállapítás, hogy a művelődés nem egyszerűen kognitív program, hanem a cselekvés és az érzelmek programja. A mai nevelés hatásfoka nálunk alacsony, mert a megismerést tekinti elsőrendűnek, pedig az volna a fő cél, hogy az ember magáévá tegye és el is fogadja érzelmileg a megismerteket, s tudjon azonosulni velük.

Az előadásban túlságosan felértékelődik az Akadémia közoktatási koncepciója. Sajnos, én nem látom olyan jelentősnek — sok kiváló ember tisztas igyekezete és a rokonszenves erőfeszítések ellenére sem — azt a szerepet, amit a Fehér Könyv a magyar iskolaügyre gyakorolt. Bár lehet, hogy *gondolatilag* befolyásolta a reformelképzeléseket, mégis, a gyakorlatban *Akadémiánk hatása a magyar művelődésügyre sajnós, nem túl számottevő*. Bárcsak a jövőben másképp lenne!

Végül a magyar műveltségkép gyökereiről: túlságosan merevnek látszik a humán és a természettudományi műveltségesszémények szembeállítása a művelődéstörténetben, hiszen az irodalomcentrikus műveltségi törekvések mellett mindig is igen erős volt a *természettudományi* igény is: a magyar *agrárkultúrának* például olyan jeles képviselői voltak, mint Tessedik Sámuel vagy a fizikának a debreceni Hatvani István. S mindig volt a *műveltségnek erőteljes műszaki irányultsága is*; hogy mást ne említsek, a népszerű Jókai-regényhősök java a születő magyar ipar és a mérnöki tudományok tehetséges művelője. Ezeket az alapokat a XIX. századi valóság inspirálta. A matematikai kultúra pedig oly jelentős volt, hogy a két Bolyaitól Neumann Jánosig egyetemes tudománytörténeti jelentőségre tettek szert matematikai iskoláink. Mindez azt bizonyítja, hogy a magyar műveltségesszémény egyoldalúsága nemcsak ma fikció, hanem korábban is az volt!

Ne cseréljük tehát össze az iskolai tantervkészítés ügyes-bajos — bár igen fontos — problémáit az egész magyar művelődés ügyével... S ha megkérdezne egy művelődés-filozófust vagy történészt, biztos, hogy az egészen más, a Szabolcsiétól és az enyémtől is merőben eltérő műveltség-megközelítést szorgalmazna.

Maróti Andor

Az ember nemcsak munkaerő

Hallgattunk Ádám professzorra, és megkérdeztük a művelődésfilozófus véleményét is. Maróti Andor kandidátust, az ELTE Közművelődési Tanszék Szakcsoportjának docensét először arról kérdeztük: milyen hasznát látja annak, ha a tudományos kutatók a művelődés-képről vitáznak?

Azért fontos ma a különböző fórumokon szót váltani a műveltség változásairól, mert a közvéleményben egyre élénkebb az olyan nézet, miszerint a gyakorlati tennivalók miatt nincs idő művelődésre. Persze, amikor a gyakorlat szembe kerül a műveltséggel, bizonyos, hogy az emberek előtt egy idejétmúlt műveltségesszémény jelenik meg, amely távol állt a praktikumtól, a gyakorlati élettől. A gyakorlatiasság egyoldalú hangoztatása viszont beszűkültséget takar. Hiszen aki csak arra kíváncsi, ami itt és most történik, abból az

emberből épp az egyetemes emberi és történelmi szemlélet hiányzik. S ezért az, aki csak a pillanatnyi lehetőségek kihasználására törekszik, az aktuális sikerre orientálódik, épp a távlatok hiánya miatt szokta elszalasztani a siker lehetőségét.

Dehát mi lenne Ön szerint a mai korszerű műveltségesszmény lényege, ami nem áll oly távol a gyakorlattól?

A műveltségfelfogás legnagyobb buktatójának tartom, hogy a kultúra különböző ágazataiból indulunk ki, és azt próbáljuk meghatározni, melyik területről mit és mennyit kell megismerni, hogy valakit műveltnek mondhassunk. Ráadásul eközben a kultúrát, vagyis a természet átalakítását a szellemi szférára szűkítjük és az alkotás termékeire konkretizáljuk. A műveltség tartalma eszerint nem az emberi cselekvés minőségében keresendő, hanem az embereken kívül található a felhalmozott szellemi termékekben, amiket — úgymond — közvetíteni és átvenni kell. Ebből egyrészt az is következik, hogy a művelődést meg kell előznie a termékek értékét minősítő mozzanatnak, másrészt az is, hogy az értékek termelése feltétlenül magasabb rendű lesz, mint az emberek kulturáltsága. Végeredményben tehát nem a szellemi termelés lesz a művelődésért, hanem megfordítva, az utóbbi történik az előbbi elismeréséért.

Úgy gondolom, itt két egymásra utalt tényező kapcsolata „feje tetejére áll”, ami azért is súlyos hiba, mert látszatműveltséget eredményez. Mennél több művet ismer valaki, annál műveltebbnek számít, függetlenül attól, hogy milyen lesz a személyi fejlettsége. Mennyire fejlődtek ki a készségei, képességei, milyen a magatartása, a gondolkodása, a szemlélete. Érthető, hogy ezzel az álműveltséggel szemben fellép a gyakorlat, és követeli a helyét a műveltségfogalomban. Természetesen ez az igény csak akkor jogosult, ha nem korlátozódik a sikeres cselekvésre, hanem párosul a szélesebb összefüggésekben való látással és felelősséggel, és ezen át eljut az egyén önalakításához is.

Ehhez mégiscsak el kell különíteni bizonyos műveltségelemeket.

Persze. A művelődést szolgáló intézmények azonban többnyire egymástól teljesen elkülönülő műveltségelemeket adnak, és nem törődnek azzal, hogy az átvevőkben mennyire alakul ki az összefüggésekben látás, a rendszerezés képessége. Ebben az eklekticizmusban még az iskola is elmarasztható, noha a tantárgyain belül általában logikusan és rendszerezetten felépített ismeretkörökkel találkozunk. A tárgyak közti kapcsolat azonban már esetleges, és nem csodálható, ha a tanulóknak nem áll össze a sokféle információ egységes világképpé. A műveltség lényege éppen az lenne, hogy rendszerbe képes foglalni a részletekre vonatkozó ismereteket.

E rendszer lényege, hogy központjában az ember áll, aki meghatározott a természet által, meghatározott társadalmilag-történelmileg, valamint az együttélést és együttműködést lehetővé tevő információk által. Szüksége tehát, hogy megismerje helyét és felismerje a lehetőségeit a természetben, a társadalomban, a történelemben. S meg kell tanulnia azokat a kódokat, jel- és jelképrendszereket, amelyekkel érintkezni tud másokkal. E funkcionális műveltség szükségképp tapad a személyiséghez. Az emberi természet fejlesztése miatt el kell sajátítani a testi kultúrát, a higiéniát, az egészség megóvását. A társadalmi kultúra magában foglalja az emberi kapcsolatok és a kulturált viselkedés megtanulását. A történelmiség feltételezi a dolgok és jelenségek időbeli változásainak megértését, a változások irányainak felismerését. Ezzel együtt a jelenben a múlt hagyatékának és a jövő alternatív lehetőségeinek a tudatosítását. A nyelvi kultúra a kommunikációs képesség fejlesztését jelenti, összefüggésben a gondolkodás fejlesztésével, hiszen a gondolatok tartalmi konkrétsága és rendezettsége nélkül értelmes beszéd sem lehetséges. A rendszer középpontjában az egyén társadalmi-történelmi irányultsága áll, ami azt is jelenti, hogy a műveltségének kétféle vonatkozásban is nyitottnak kell lennie:

nyitottnak mások műveltsége iránt, és nyitottnak saját műveltségünk állandó gyarapítására, megújítására, ha szükséges, átrendezésére is.

Maximalista célkitűzésnek tetszik . . .

Az egész életre aligha. A műveltség megszerzése sem korlátozható a gyermek- és ifjúkorra, tehát az iskolára. Már csak azért sem, mert döntöek benne azok a vonatkozások, amelyek a felnőttekre kell hogy jellemzőek legyenek: a munka kulturáltsága, az emberi kapcsolatok fejlettsége, a közéleti érdeklődés és aktivitás, a családi élet szervezésének és az önfelnevelésnek a képessége.

De az említett rendszer sokoldalúsága csupán irányokat jelez, amelyeknek a tartalma nincs mindenkire egyformán megszabva. Ezért arról sincs szó, hogy minden területén szakszerűen mély képzettséget kell szerezni. Mégsem lesz ez felületes, hiszen a tevékenység által összefüggésbe hozott műveltségelemek integrálódnak, a szemléletben egységet alkotnak. Maximalizmus csak ott jelentkezhet, ahol ilyen egység megszerzésére nem is törekcszenek, és a különböző területek műveltségelemei rendezetlen ismerethalmazt eredményeznek. Ilyenkor szokták a műveltség színvonalát tisztán mennyiségi alapon keresni.

Úgy tetszik, az Ön műveltségképe hadüzenet a hagyományos felfogásnak és mai érvényesülésének. Kérdés azonban, képes-e a gyakorlat az ilyen megközelítésnek valóságos hasznát venni?

Minthogy az itt vázolt rendszer ember és világ gyakorlati viszonyára, valamint az embernek önmagához való gyakorlati viszonyára épül, feltételezhető, hogy a haszna sem illúzió. Más kérdés a megvalósíthatósága. Sokoldalúan művelt embereket csak sokoldalúan műveltek képezhetnek. Márpedig jelenleg még értelmiségi szinten is csak speciálisan képzett szakembereink vannak, akiket egyedül a munkamegosztás szükségleteit figyelembe véve képeztek ki. Pedig az ember neincsak munkaerő, és ezért a műveltség sem lehet kizárólag a munkakörétől függő. Arról nem is beszélve, hogy ma már a munka minőségi megújítása, az együttműködési készség fejlesztése csak a társadalmi összefüggésekre is kitekintő, átfogó tudással lehetséges. Sajnos, ezt még elég kevesen ismerik fel, mert úgy vélik, a munkának és a művelődésnek, a gazdaságnak és a kultúrának semmi köze sincs egymáshoz, ezek legfeljebb a szakmai képzésben érintkeznek egymással. Így azonban a műveltség egészének gyakorlati értékét is kétségbe vonják, mintha a műveltség alkalmazása a gyakorlat számára érdektelen lenne.

E szemléleti korlát miatt tartom napjaink kulcskérdésének azt, hogy mennyire leszünk képesek döntő változást elérni társadalmunk műveltségfelfogásában, s ha itt sikerülne előrelépünk, akkor talán az is remélhető, hogy az eltérő képzettségű egyének társulása a műveltségkép kiszélesítésében és belső egységének megerteremtésében is eredményt hozhat.

N. Sándor László

A SZOVJET GAZDASÁGI REFORM FELTÉTELRENDSZERE

Beszélgetés Abel Aganbegjan akadémikussal

A szovjet gazdasági reform feltételrendszerének egyes elemeiről volt alkalmunk beszélgetni Abel Aganbegjan akadémikussal, aki részt vett a magyar—szovjet közgazdász vegyesbizottság 1986. októberi tihanyi alakuló ülésén, ez év február végén pedig Kapolyi László ipari miniszter meghívására tartózkodott hazánkban.

Önt — úgy tűnik nem kell bemutatni a magyar olvasónak. Személyével kapcsolatban viszont lábra kaptak olyan híresztelések, hogy Ön tanácsadója, egyik fő tanácsadója az új szovjet vezetésnek gazdasági kérdésekben, a gazdasági stratégia ügyeiben. Igaz ez?

Nem, ez nem igaz. Én semmi ilyen tisztséget nem töltök be, hanem a Szovjet Tudományos Akadémia Közgazdaságtudományi Osztályát vezetem. Elnöke vagyok a Tudományos Akadémia elnöksége mellett működő s a termelődörök tanulmányozásával foglalkozó bizottságnak és főszerkesztője az EKO című folyóiratnak. Ezt a három tisztséget töltöm be. Tény viszont, hogy új vezetőségünk gyakran kéri ki a közgazdászok véleményét, intézeteinket, a különféle kutatókat — köztük engem is — bevonja különböző anyagok előkészítésébe, a döntések tervezeteinek megvitatásába. Ebben az értelemben mi valamennyien tanácsadók vagyunk.

Lehet-e olyan közgazdasági iskoláról beszélni, amelynek véleményét a vezetés másokénál inkább figyelembe veszi?

Nem bocsátkoznék bele ilyen szembeállításba, mert a szembeállítások nem szülnek jó vért. Meglehet, vannak, akikre inkább odafigyelnek, másokra kevésbé. Meglehetősen bonyolult ez az „inkább-kevésbé” értelmezés, minthogy a politikai vezetők önállóan hozzák meg döntéseiket. A döntések előkészítésének folyamatában viszont emberek széles körével tanácskoznak: tudományos dolgozókkal, közgazdászokkal, a gazdasági intézmények, a tervbizottság, a pénzügyminisztérium, a bank munkatársaival. Magam is többször jelen voltam, amikor Gorbacsov elvtárs vállalati igazgatókat, brigádvezetőket, kolhozelnököket hívott össze s egész nap, reggeltől estig tanácskozott velük különféle kérdésekről. Szabadon, papír nélkül beszéltek, szóltak a bajaikról, kifejtették javaslataikat. A politikai döntéshozatal azonban nem egyetlen alkalomra korlátozódó folyamat. Nem úgy van az, hogy jön valaki, megmond valamit s máris kész a döntés . . .

Én sem így gondoltam. De a különböző közgazdászok nem egyformán gondolkodnak és . . .

Persze, ez természetes. Ha egy szobában összejön két közgazdász, nyomban háromféle vélemény van jelen — szokták nálunk mondani. Vannak természetesen különböző vélemények, de meg kell mondanom, hogy az utóbbi időben a szovjet közgazdászok között az egység mintha még erősebb lenne. Hogyan? Úgy, hogy viszonylag fiatal, bizonyos értelemben egyformán gondolkodó emberek lettek vezetők. Itt van például *Alekszandr Anyicsikin* akadémikus. Nemrégiben lett a műszaki-tudományos haladás prognosztizálásával és a gazdaság kérdéseivel foglalkozó új intézet igazgatója. Változás történt a közgazdasági intézet élén is. *Leonyid Abalkin* akadémiai levelező tag lett az új igazgató. Igen progresszív ember. Ugyancsak nagyon tevékenyen dolgozik *Sztanyiszlav Satalin*, aki *Tatjana Zaslavszkajával*, másik ismert akadémikusunkkal az úgynevezett szociál-gazdasági szárnyat irányítja. Mi együtt, akiket itt felsoroltam, bizonyos értelemben egyformán gondolkodók vagyunk. A közgazdaságtudományi osztályon igencsak alaposan

vitatjuk meg a kérdéseket s nem érzékelek éles szembenállást valamilyen más tudóscsoport részéről. Jóllehet elég sokat vitatkozunk egymás közt, de hát ez mindenütt így van. Vagyis nálunk, a közgazdaságtudomány berkeiben a helyzet némiképp megjavult.

Abalkin, Zaslavszkaja neve ismert. Kinek a nevét kell még keresni a folyóiratokban, ha meg akarom tudni, mi az újdonság a szovjet közgazdaságtudományban?

Még Satalinét — őt már említettem. Szóltam Anycsiskinről is. A tervbizottságban dolgozik *Szitarjan*, az Akadémia levelező tagja, osztályunkról. Ő most első elnökhelyettese a Szovjetunió Állami Tervbizottságának. Mostanában jelentősen megújult a vezetés. Itt van például az árbizottság új elnöke, aki Gluskov helyére lépett, *Valerij Pavlov*. Széles látókörű, rendkívül művelt, igen progresszív ember. A pénzügyek, árkérdések szakértője. Dolgozott a pénzügyminisztériumban, majd a tervbizottságban a pénzügyi osztály vezetője volt. Manapság így bővül a progresszív, viszonylag fiatal szakemberek bázisa. Ha az ötveneseket fiatalnak lehet számítani!

Az egyformán gondolkodásban játszik valamilyen szerepet esetleges közös indulás, egyetem?

Nem. Különböző végzettségű, képzettségű emberekről van szó. Én például a moszkvai állami közgazdaságtudományi főiskolán végeztem, politikai gazdaságtan szakon. Zaslavszkaja a moszkvai egyetemen végzett, politikai gazdaságtan szakon. Vagyis különböző helyekről jöttünk.

És mi a közös Önökben? A gondolkodásmód, a módszer? Mi egyesíti Önöket?

Nehéz megmondani. Mindenekelőtt már régóta egyesített minket a mélységes aggodalom a gazdasági fejlődésünkben mutatkozó negatív tendenciák miatt, amelyeket annak idején általában nem értékelték kellőképpen. Nem hoztak kielégítő intézkedéseket a megoldásukra. Olyan tendenciákról van szó, amelyek három öt éves tervidőszakon keresztül fennmaradtak. Például a társadalmi-gazdasági fejlődés ütemének csökkenéséről, az alapok gyors növekedésének tendenciájáról, a munkatermelékenység emelkedésének lelassulásáról, a termékek gyatra minőségéről, egész sor népgazdasági aránytalanság fokozódásáról. Természetesen, ahányan voltunk, annyiféle tendenciát elemeztünk. Mi, Anycsiskinnal inkább a műszaki-gazdasági tendenciákat és az intenzifikálás hatékonyságának, a növekedési tényezőknek a dinamikáját elemeztük. Zaslavszkaja és Satalin pedig többet foglalkozott a szociális tendenciákkal, amelyek természetesen szorosan összefüggenek az előbbiekkel. Nagyon élesen vizsgáltuk ezeket a kérdéseket, állandóan ezekről folytattunk vitákat. Próbáltuk megérteni, mi miért történik úgy, ahogy történik. És már régen arra a következtetésre jutottunk, hogy azért alakulnak így a dolgok, mert elavult a gazdasági és szociális mechanizmus, az irányítás nem felel meg az új feltételeknek, fékezi fejlődésünket. Megpróbáltunk alternatívákat javasolni. Az áprilisi plénum után, ahol először hirdették meg a társadalmi-gazdasági fejlődés meggyorsításának stratégiáját és megfogalmazást nyertek az új gazdasági politika tételei, mi valamennyien, akárcsak a többi közgazdász, cselekvően bekapcsolódtunk ezeknek a kérdéseknek a kidolgozásába.

Őn a Központi Bizottság 1985. júniusi tanácskozásán azt mondta, hogy a gyorsítás megvalósításához forradalmian új műszaki-tudományos megoldásokra van szükség.

Igen. Nálunk, Novoszibirszkben — csaknem negyed századot dolgoztam ott — nagyon jó, erős kis közösség alakult ki, különféle emberekből. Volt közöttük néhány nagyformátumú mérnök is. Közülük is kiemelkedett a hidraulikus szénjővesztés technológiájának megalkotója, *Vlagyimir Mucsnjik* professzor. Ő, sajnos, néhány éve már meghalt. Mi, közgazdászok a mérnökökkel, a természettudományok művelőivel közösen feszegettük a műszaki-tudományos haladás problémáit. Arra a következtetésre jutottunk, hogy a műszaki-

tudományos haladás meglehetősen ellentmondásos folyamat. Egyszerre evolúciós és forradalmi. Mindkettőt magában foglalja. Evolúciós folyamatként a működő technika, technológia tökéletesítésével függ össze. A vasolvasztás technológiáját például annyit lehet tökéletesíteni, amennyit csak tetszik, az attól még mindig vasolvasztás marad. A másik, a forradalmi folyamat technológiaváltást jelent, elvi változást a technológiában. Például a vasolvasztás helyett a vas közvetlen kinyerését. A fém megmunkálása helyett mondjuk alakítási technológiát. Mucsnyik professzor kialakította a technológiai rendszerek felváltásának teljesen új szemléletét. Mi többiek megpróbáltuk továbbfejleszteni ezt a szemléletet. Igyekeztünk kimutatni, milyen közös sajátosságai vannak a különféle forradalmi technológiáknak, mik a váltás törvényszerűségei és így tovább. Néhány ide vonatkozó gondolatról adtam számot a júniusi tanácskozáson.

Mutatkoznak már az ilyen folyamatok?

Igen, majd minden ágazatban. Feltűnnek a forradalmi technológiák. Gépek egész rendszere épül föl egy adott termelésben új technológiai elvek alapján. S új technológiai rendszer keletkezik, ezeknek a gépeknek a gyártására. A hangsúly a rendszeren van. Vagyis olyan egységes egész kepező technológián, amely felöleli az egész termelési folyamatot, a kezdetétől a végéig. Itt van például a hidraulikus szénjövésztés. Nemcsak a fejtés történik víz segítségével, hanem a szállítás, a munkahelyek kialakítása is. Vagyis az elejétől a végéig egységes egészet alkotó technológiáról van szó, amely tökéletesen új elvre épül.

Nálunk nagyon sok, milliónál több kutató él. Tudományos intézetből van csak ötezer. Hatalmas műszaki-tudományos tartalékaink vannak, szinte minden ágazatban. S ezekben a tartalékokban nagyon sok ilyen új, forradalmi technológia húzódik meg. Hasonló technológiákkal áll elő a világtudomány is. Manapság ilyen elvileg új irányzat az új ipari rendszerek összekapcsolása a mikroelektronikával. Új minőség keletkezik. Ezen az alapon zajlik le a teljes technikai generációváltás.

S a Szovjetunióban már működik ez az új technológia?

Igen, folyamatosan bevezetésre kerül. De nekünk nem folyamatos, lassú bevezetésre van szükségünk, hanem tömeges áttérésre. Meg kell semmisíteni, föl kell számolni a régi, sok ágazatban már elmaradottságot képviselő technológiai alapokat és fel kell őket váltani. Ezért van szükségünk gyökeres rekonstrukcióra, műszaki felújításra. Egyszerűen ki kell dobni az elaggott berendezéseket, minél nagyobb számban, s újakat kell a helyükre tenni. Korábban, például a 11. tervidőszakban a berendezések éves megújulása 2,8 százalékos volt. Most viszont 6,2 százalékos lesz. Vagyis meg akarjuk duplázni a megújulást. A szerszámgépgyártásban 10 százalékosnál magasabb lesz a megújulás évente. A gépipari termelés pedig 1990-ig évente 13 százalékosan fog megújulni. A gépgyártásban új generációs gépek, géprendszerek kibocsátását tervezzük — s széles körű alkalmazásukat minden iparágban. Ezáltal fog megvalósulni a forradalmi jellegű műszaki fordulat.

Van olyan vélemény, hogy megváltozott a mérnöki munka minősége. Ön ezt hogy látja?

A mérnöki munka tartalma gyökeresen átalakul. Egyetlen mérnök élete folyamán lényegbevágó, elvi jelentőségű változások történnek — mert megváltozik a technika, amellyel foglalkozik, méghozzá elvileg. Például az elmúlt 20—25 évben a villamosgépekről áttértünk a félvezetős, elektronikus gépekre. Most pedig az integrált áramkörökre. Fokozatosan, mind szélesebben alkalmazzuk az optoelektronikát, a lézereket stb. Vagyis egyszerűen mások a gépek működésének alapjául szolgáló fizikai elvek. S a mérnök, ha szűk szakképzést kapott, végül alkalmatlan lesz a további munkára. Manapság a mérnöktől mérhetetlenül szélesebb fizikai ismereteket követel meg a munkája, általános fizikai ismereteket. Ezért a mi jobb műszaki főiskoláinkon, amelyek gyakorlatilag műe-

gyetek — ilyen a moszkvai Bauman-intézet, a leningrádi vagy a szverdlovszki műszaki főiskola — igen széles körű technikai műveltséget adnak a hallgatóknak. És nem véletlen, hogy ezeknek az intézményeknek a végzettjei, többségük kiemelkedő tervezője a legújabb technikai műfajoknak. Más értelemben is változóban van a mérnöki munka tartalma. Mostanában zajlik le az áttérés a tervezés automatizált rendszereire. A technológia-tervezés egységes rendszerbe vonódik össze. Ezért aztán minden mérnöknek tudnia kell bánni a számítástechnikával. Tegező viszonyban kell lennie vele. A mérnökképzés iránt így mind fokozottabbak a követelmények. Éppen ezért a felsőoktatás, mindenekelőtt a mérnökképzés egész rendszerének gyökeres átépítésére készülünk. Az egész oktatásban, már az iskolában is, megkezdjük a számítástechnika bevezetését, de a hangsúlyt a mérnökképző főiskolákra helyezzük.

Az országban alkalmazott berendezések túlnyomó többségében ma még nincs mikroelektronika, de amivel fel fogjuk váltani, az már szinte meg lesz tömve elektronikával. Gondolok itt az elektronikus vezérlőberendezésekre, feldolgozó központokra, elektronikus gyűjtású motorokra, különféle mikroprocesszoros berendezésekre. Ilyenformán a mérnökök előtt manapság egészen más feladatok állnak, mint korábban. S szükség van a mérnöki munka tekintélyére is, ami az utóbbi években csorbat szenvedett. Fizetését is nagyobb mértékben kell emelni, mint ahogy a munkás bére vagy a kolhozparasztoké emelkedik. Ezt egyébként már lehetővé teszik a javadalmazások és juttatások növeléséről hozott új intézkedések. E szerint a következő tervidőszakban 25—30 százalékkal fog növekedni a mérnökök jövedelme. Különféle ösztönző rendszereket vezetnek be. A vezetők jogosultak lesznek arra, hogy a tehetséges mérnök jövedelmét akár másfélszeresére is emeljék. Ezek az intézkedések is arra valók, hogy kibontakoztassák a mérnökök alkotóerejét, növeljék munkájuk tekintélyét. Nem egyszerű, nem egy napra szóló teendő ez. Nagyon erősen kell fejleszteni a kísérleti termelést, a gyártmányfejlesztést. Hogy, amit a mérnök rajzol, megalkot, az nyomban fémmé változzék. Általában arra van szükség, hogy a megtérülés nagyobb és gyorsabb legyen.

Az átépítésnek milyen politikai következményei várhatók?

Tudja, én más terület szakértője, én közgazdász vagyok. Tőlem gazdasági ügyekben kérdezzen. Ami a politikát illeti, én arról semmi tudományosat nem tudok mondani, mivel az nem az én tudományos érdeklődésem területe. A szociális következményekről, az emberek életére gyakorlandó hatásáról szívesen beszélek. Hogy hogyan hat a politikai hatalomra, vagy milyenek lesznek a Szovjetunióban a választások, meg más efféle, azt nem tudom. Ezzel egyszerűen nem foglalkozom.

Ön az EKO 1986. évi számában igen érdekes tanulmányt adott közre, amely ezzel a mondattal zárul: „Most az a feladat, hogy konkretizáljuk a felvázolt irányokat és fokozatosan áttérjünk az irányítás olyan célszerű rendszerére, amely biztosítaná a párt által fölvetett teendők megoldását az ország gazdasági és szociális fejlődésének felgyorsításában.” Hogyan, mennyiben konkretizálná ezeket az irányokat?

Ez a munka már folyik. A kongresszuson kidolgozott általános irányok — a cikket egyébként a kongresszus után írtam — már konkrét formát öltöttek, például az agráripari komplexum kapcsán. Megalakult az állami agráripari bizottság, hét minisztérium megszűnt. Új gazdasági mechanizmust vezettek be a mezőgazdaságban. Ugyancsak konkrét formát öltöttek ezek az irányok a könnyűiparban és a kereskedelemben. Ezekben az ágazatokban eltekintettünk a központi tervek és mutatók jórésztől. A könnyűipari tervek ezentúl jobban épülnek a kereskedelmi rendelésekre és a lakossági igényekre. Konkretizálódtak az irányok az építőiparban is. Nemrégiben határozták el az építőipari irányítás átszervezését, új gazdasági mechanizmus bevezetését az építőiparban.

Ami az ipart illeti, mind szélesebb körben vezetjük be az úgynevezett önfinanszírozási rendszert — a volgai autógyár és a szumi tudományos-termelő egyesülés tapasztalatai alapján. Az általános előírásokat lebontottuk az egyes konkrét irányítási rendszerekre. Mindez azonban csak a kezdete annak a radikális reformnak, amelyet az *irányításban* végre akarunk hajtani. A reform nagy horderejű lépése lesz az, hogy áttérünk a döntően adminisztratív irányítási módszerekről a közgazdasági módszerekre. Ehhez meg kell változtatni az árrendszer, a pénzügyi és hitelmechanizmus gyökeres átrendezését és a termelőeszközök elosztásában a központosított alapról nagyjában-egészében át kell térni a vállalatok közötti közvetlen kapcsolatokra. Ehhez azonban időre van szükség.

Az árreform nyilván maga után vonja a bérreform szükségességét is. Nem?

Vannak termelői és fogyasztói árak. Ezek különböznek egymástól. Mindenekelőtt a termelői árak rendszerét kívánjuk átépíteni. Nálunk a termelői és a fogyasztói árak között bizonyos „párna” van. A különbség forgalmi adó, nyereségelvonás formájában jelentkezik. Ennek a különbségnek valamilyen nagyságáig úgy tudjuk változtatni a termelői árakat, hogy közben a fogyasztói árak változatlanok maradnak. Mindezekről a kérdésekről széles körben vitatkoznak most nálunk.

És mennyi időt ad ezeknek az átalakulásoknak a megvalósítására?

Körülbelül két-három évet a felkészülésre. Nincs időnk. Gyorsan kell átállnunk. Már túlfutott sok időt elvesztegettünk ezek miatt a negatív tendenciák miatt. Észrevette, hetenként jelennek meg határozatok a hiányok orvoslására.

Igen. Éppen ez az, ami feltűnő. Politikai bizottsági szinten szinte hetenként jelennek meg nagy horderejű döntések, de a felszín alatt mintha nem nagyon mozdulna.

Nem így van. Érződik az átépítés, a vállalatoknál is. Más kérdés az, hogy mi maximalisták vagyunk. Nekünk minden kevés. De lássunk néhány példát. A vasút: a belorusz vasútnál 1985-ben kísérletet hajtottak végre. Új gazdálkodási feltételeket vezettek be és egy év alatt 12 ezerrel csökkentették a vasúti alkalmazottak létszámát. A munka termelékenysége 11 százalékkal emelkedett. Idén az ország tíz vasútjánál tértünk át ezekre az új feltételekre. A moszkvai vasútnál kilenc hónap alatt 28 ezerrel csökkentették a létszámot. Maradt 200 ezer — de ez hatalmas vasúti társaság, öt magyarországnyi területen működik. Országosan a vasúti szállításban a munka termelékenység 8,2 százalékkal emelkedett 1986-ban, kilenc hónap alatt. Ez több mint korábban teljes öt év alatt. Vagyis ezek a változások minden egyes dolgozót érintettek. Azért a nyolc százalékos termelékenység-növekedés nem semmi. Vagy itt van a már említett önfinanszírozási rendszer. A szumi egyesülés 1986-ban tért át erre a rendszerre. A termelés volumene 13 százalékkal emelkedett. A nyereség viszont 32-vel. Ebben a rendszerben minden a nyereségen múlik. S jól lehet ez az egyesülés a nyereség 48 százalékát leadja az államnak, öt százalékát a minisztériumnak, még mindig marad nála 47 százalék. S a nyereség ilyen hatalmas növekedése lehetővé teszi, hogy jelentősen növeljék az ösztönzési alapot s sok egyéb intézkedést foganatosítsanak.

Az átépítés tehát folyamatban van. Nehézkesen halad, döcögve. Nagyon bonyolult a jogok újraelosztásának folyamata. Mi persze szeretnénk, ha mindez gyorsabban menne. Az eredmények azonban már kétségtelenül mutatkoznak. Természetesen, nagyobb gyorsulást szeretnénk látni. A gyorsítást egyébként nem öt évre képzeljük, hanem egy egész, hosszan tartó időszakra. Stratégiai irányvonalunkat rögzíti az új szerkesztésű pártprogram. Pillanatnyilag még a lehetőségek könnyű, gyorsan használható tartalékait mozgósítjuk. De azt nem lehet mondani, hogy semmi sem történik, hogy döntéseket, azt hoznak, különben meg az élet megy úgy, mint eddig. Ha az élet úgy menne, mint eddig, akkor min-

dez nem lenne. Egy ilyen nagy országot átalakítani . . . Képzelve csak el a mi országunkat: 2—4 millió féle terméket állítunk elő, 135 millió a dolgozók száma, két millió vállalat és intézmény működik. Mindez a Föld területének egyhatod részén. Ez csaknem 22 millió négyzetkilométert jelent. Száz nép és nemzetiség, mindegyik a maga hagyományaival. Ezt az egész bonyolult rendszert kell átalakítani, fölgyorsítani — nem egyszerű ez. Egyáltalán nem egyszerű.

Lehet-e mondani, hogy, ami most zajlik Önöknél, az megfordíthatatlan folyamat?

Remélem. Mindannyian nagyon reméljük, hogy ez megfordíthatatlan. Nekünk objektíve nincsen más kiútunk. Nálunk a gyorsításnak nincsen alternatívája. Ha nem tudjuk most meggyorsítani a társadalmi-gazdasági fejlődést, akkor egyszerűen vissza fogunk esni. Ez nekünk létkérdés, sorskérdés — a gyorsítás koncepciója. Pártunk, vezetők, Mihail Szergejevics Gorbacsov nagyon nagyon élesen veti fel az átépítés kérdését. Beszédeit ő gyakorlatilag mindig ugyanazzal a megállapítással zárja — azzal, hogy végig csináljuk, amit elkezdtünk, hogy számunkra ez nem kérdés, és, hogy kötelesek vagyunk ezt az átépítést végigvinni. Nincsen számunkra más kiút. Ezért én optimista vagyok. Nem minden fog sikerülni, lesznek hibák, hiányosságok, nehézségek, káros jelenségek, előfordulhat, hogy valahol vissza kell térni, valamit módosítani kell. Mert ami most folyik az új és szokatlan dolog. De az nem kétséges, hogy előre fogunk haladni.

Véleménye szerint a direktívákat mikor válthatják fel az automatizmusok?

Teljes automatizmus a szocialista gazdaságban nem lesz. Mivel mégiscsak fennmarad a gazdasági fejlődésnek a társadalom, az állam részéről történő teljhatalmú irányítása, ennek csak a formái fognak gyökeresen megváltozni. S ha ma még az adminisztratív, névre szóló, direktív feladatok vannak mint formák túlsúlyban, akkor távlatilag a gazdasági módszerek, a gazdasági szabályozók, az árak, a pénzügyi feltételek és a gazdasági ösztönzés más eszközei fognak majd felülkerekedni. Vagyis, ahhoz hogy teljesen áttérjünk arra, amit kigondoltunk, végre kell hajtani az árak, a pénzügyi és hitelrendszer mechanizmusának teljes átépítését, át kell térni a termelői kereskedelemre, a közvetlen kapcsolatokra. Erre elmegy egy teljes ötéves tervidőszak. Az irányítás radikális reformja tehát nem egyszeri cselekedet, nem rövid lejáratú kampány, hanem igencsak komoly folyamat. A 12. tervidőszak mutatkozik döntőnek. Két értelemben is. Először azért, mert már a 12. tervidőszakban fel akarjuk gyorsítani a fejlődést, s ez az első évben sikerült is. Nem kevésbé fontos azonban, hogy a 12. tervidőszak évei alatt kialakuljanak a kilencvenes évek még lényegesebb gyorsításának a feltételei. A 12. tervre jut a rekonstrukciók, a műszaki felújítások fő terhe. Hatásuk azonban csak a következő tervidőszakban lesz érzékelhető. Mivel először be kell fektetni a pénzt, át kell építeni az anyagi-műszaki alapot, azután azonnal megkezdeni az új termelést és annak széles körű bevezetését. Az új gazdasági mechanizmus és az új beruházási, strukturális és műszaki-tudományos politika együttesen, e két áramlat egybefonódása kiegyensúlyozott, szilárd alapot is ad nekünk a társadalmi-gazdasági fejlődés meggyorsításának sok évre szóló programja végrehajtásához.

Szalay Hanna

Küszöbön az antianyag fegyverek?

La Recherche, 1986. november

1986. július 17-ről 18-ra virradó éjjelen a történelemben először fogták el az antianyagot egy elektromágneses csapdával a CERN-ben (az európai részecskefizika laboratóriumában). Az első sikeres próbálkozás viszonylag kényes feltételei miatt az antiprotont csak kb. tíz percig sikerült konzerválni, ám ez az időtartam is lényegesen hosszabb volt, mint amit a kutatók valaha is remélni mertek. Újabb próbálkozáskor már tökéletesítettebb berendezés teszi majd lehetővé, hogy szó szerint „üvegbe tegyenek” néhány tíz vagy néhány száz antiprotont. Így olyan kísérletet fejezhetnek be, amely nagyon fontos az alapvető fizikai erők egyesítése szempontjából, és abból áll, hogy 10^{-9} pontossággal lehet összehasonlítani a proton és az antiproton tömegét.

Amerikai kutatók a Los Alamos-i katonai laboratóriumból szintén munkához láttak Genfben. Arra számítanak, hogy néhány hónap múlva ők is elfogják az antiprotont és azokat sokkal nagyobb mennyiségben üvegbe tehetik. Megkísérlik majd, hogy észleljenek — egy rendkívül kicsi — különbséget a proton és antirészecskéjének tömege között. Sőt, ezen felül megpróbálkoznak majd olyan manipulációkkal is, mint antihidrogén előállítása, antiprotonok befecskendezése szuperfolyékony héliumba, a közöséges anyag metastabilis állapotának kutatása stb. Alapkísérletekkel döntenek majd el a közeljövőben, hogy a nukleáris energia új formája használható-e polgári és katonai célokra. A legkényesebb kísér-

letek céljaira esetleg elvisznek Los Alamosba egy üveg antianyagot, amelyet majd 1987- vagy 1988-ban állítanak elő abból a célból, hogy otthon kidolgozzanak olyan nukleáris fegyvereket, amelyek mentesek a radioaktív hulladéktól.

Paradox módon, bármennyire elképzelhetetlenek vagy forradalminak tűnhetnek is ezek a fegyverek, az antianyag katonai fontosságának felismerése (feltéve, hogy elő tudják állítani) olyan régi, mint a róla szóló sci-fi szövegek. Például *Teller Edének* talán már volt valami fogalma az esetleges katonai alkalmazásokról, amikor 1947-ben *Enrico Fermi*vel közös cikkben vizsgálta az elektronnál nehezebb negatív részecskék befogásának kérdését. Hasonlóan jelentős tény az is, hogy Teller Ede 1945 óta megjelent, nem titkos cikkeinek több mint a fele, és *Andrej Szaharov* számos publikált cikke is foglalkozik — közelebbiről vagy távolabbról — az antianyaggal.

Már 1950-ben, tehát két évvel a H-bomba felrobbantása előtt tanulmányozták deutérium-trícium keverék begyűjtését antianyaggal. A korabeli cikkekből látható, hogy abban az időben nem rendelkeztek olyan kísérleti adattal, amely lehetővé teszi annak pontos ismeretét, hogy mi történik, ha például egy proton és egy antiproton találkozik, bár nagyon megbízható elméleti érvek bizonyították az ilyen megsemmisülési reakció két lényeges jellemzőjét. Ez a két jellemző ma is érvényes, és teljesen indokolja az antianyag iránti érdeklődést. Az egyik azt mutatja, hogy egy megsemmisülési reakció folyamán a tömegegységre eső felszabaduló és felhasználható energia több, mint amiről

addig tudtak. Egy proton-antiproton megsemmisülése esetében háromezer-százszor több, mint a hasadási vagy fúziós reakció alkalmával. Másrészt, amikor az antianyagot az anyaghoz közelítjük, a megsemmisülés magától megindul, anélkül, hogy össze kellene hozni egy kritikus tömeget.

Tehát, ideális „nukleáris gyufához” lehet jutni, ha valaki képes előállítani. De, mivel akkor még nem tudtak antianyagot létrehozni és a megsemmisülésre vonatkozó számos kérdés is függőben volt, az alkalmazott kutatásokat más technikák felé koncentrálták, amelyek rövid időn belül többet ígértek, noha kevésbé elégségesek az elméleti kutatók számára. Ily módon a H-bomba begyűjtésének problémáját A-bombával oldották meg, amely gyutacsaként működött, és az antiproton létezése elmélet maradt egészen 1955-ig.

Történetileg az első megfigyelt antirészecske az antielektron volt, amelyet pozitronnak is neveznek. *Carl David Anderson* fedezte fel 1932-ben, aki a kozmikus sugárzásban az elektronéval egyenlő tömegű, de ellentétes töltésű részecskét figyelt meg. Nyilván megkísérelték hasonló módon felfedezni az antiprotont, de eredménytelenül. Nem ismervén csak a tömegét és elektromos töltését, nem tudták a korszak eszközeivel bizonyossággal azonosítani a kozmikus sugárzásban, tehát mesterségesen kellett előállítani.

Nagyon sématisztikusan az antianyag előállítása a következőképpen történik: a protonokat a fénysebességhez közeli sebességre gyorsítják fel, azután egy célra lövik. Ekkor ütközés következik be, amely olyan heves, hogy az energia egy része átalakul részecske-antirészecske párokká. Miután megépítették 1955-ben Berkeleyben a gyorsítót, először lehetett „látni” antiprotonokat. A folyékony hidrogénnel megtöltött detektorban megfigyelték egy proton és antiproton robbanásszerű találkozását. Az így felszabadult energia egy sor más részecske formájában rematerizálódott. Ezek a részecskék, a pionok (pi mezonok) magukkal vitték az egész megsemmisülési energiát. De Teller Ede és tanítványa,

Hans Peter Dürr nem álltak meg itt. 1956-ban azt a hipotézist fejtették ki, hogy ha az antiproton egy olyan protonnal vagy neutronnal megsemmisülne meg, amelyik egy komplex atom (mint a szén vagy az uránium) szívében van, a kérdéses atommag szó szerint felrobbanna, amiből rendkívül fontos energiaforrás származik. Így elméletben az antianyag számos polgári és katonai alkalmazása válnék lehetővé.

Harminc év telt el, míg létrehozták azokat a berendezéseket, amelyek az antiprotonok összegyűjtéséhez és lelassításához szükségesek. Ez a világon egyedülálló rendszer a genfi CERN-ben található. Ennek köszönhetően lehetővé vált nagyszámú antiproton és atommag találkozásának tanulmányozása. Így lehetett véglegesen megállapítani, hogy ha az energia mennyisége nem is olyan mértékű, ahogy azt Teller Ede számította — és újabban mások is —, akkor is elégséges ahhoz, hogy az antianyag katonai célokra való felhasználása lehetséges legyen a gyakorlatban. Ezzel szemben éppen ennyire világossá vált, hogy az antianyag valószínűleg sohasem lehet elektromos energiaforrás, mivel nagyon drága, annyi energia szükséges a létrehozásához.

A CERN-ben nyert eredmények alapján már 1985 augusztusában közzé tehetek egy becslést arról, hogy hány antiproton kell termionukleáris reakció begyűjtéséhez: akár H-bomba indításához, akár termionukleáris pasztilla mikro-robbanásához. Kimutatható, hogy meg lehet alkotni olyan H- vagy neutron bombát, amelyben a különben szükséges három-öt kiló plutóniumot 10^{-6} kilogramm antihidrogén helyettesíti. Az eredmény pedig, ahogy a katonák mondják, a „tisztá” bomba lenne, radioaktív szennyeződés nélkül, mert nem tartalmazna többé hasadó anyagokat.

Ahhoz, hogy a katonai felhasználás reális legyen, olyan technológiával kell rendelkezni, amely képes naponta legalább egy antianyag robbanótöltetet előállítani. Ebből adódik a termelés minimális mennyisége, vagyis 10^{13} antiproton másodpercenként, ami hat nagyságrenddel nagyobb,

mint amit máig a CERN elért (10^7 anti-proton másodpercenként); de elméletileg számos lehetőség van e mennyiség növelésére. Eddig viszont nem volt ismeretes, hogy az Egyesült Államok légierőinek megbízásából a Rand Corporation már 1983 nyara óta vizsgálta „az anyag-antianyag megsemmisüléséből felszabaduló energia” felhasználásának lehetőségét. Hasonló megfontolások érlelődtek a Szovjetunióban is. A Rand munkáját kiegészítették 1984-ben, és az 1985-ben közzétett verzió fontos becslést jelent a katonai alkalmazások szempontjából.

E dokumentum szerint annak, hogy másodpercenként 10^{13} antiprotont elő tudjanak állítani, azokat képesek legyenek kezelni és tartályokban szállítani, már a legközelebbi öt vagy hét évben lehetővé kell válnia; ugyanis fontos technológiai fejlődés érhető el antiprotonok helyett közönséges részecskéket használva. A jelentés négy nagy kategóriát sorol fel: hajtóerő (üzemanyag ultranagy sebességű ellenrakéták számára), energia előállító (nagyon tömör és könnyű pályán mozgó katonai szerkezetek részére), irányítható energiájú fegyver (antihidrogén nyaláb, ultranagy sebességű feltöltést igénylő lézerek) és „más titkos katonai felhasználás” (különbféle bombák, amelyeket az anti-anyag működtet).

Azokhoz az előnyökhöz, amit az energia rendkívüli sűrűsége és a begyújtás könnyűsége jelent, a megsemmisülési reakcióknak két fontos jellemzője járul: az anyag-antianyag robbanásakor az energia sokkal gyorsabban szabadul fel (tízezerszer gyorsabban, mint egy nukleáris robbanás alkalmával), és az energia legnagyobb része töltött könnyű, de rendkívül nagy energiájú részecskéként sugárzódik szét (a kibocsátott pionok energia/tömeg hányadosa kétezerszer nagyobb, mint a hasadás vagy a fúzió esetében). Mágneses terek segítségével olyan pion-nyalábot lehet létrehozni, amelynek hatalmas az intenzitása (nagyságrendje 100 MA egy mikrogramm antiprotonra). Ez a nyaláb — alkalmas berendezéssel irányítva — működésbe

hozhat magneto-hidrodinamikus generátort, elektromágneses hullámok nyalábját keltheti, megindíthat egy hengeres termonukleáris robbanást vagy feltölthet nagy hatásfokú X-sugaras lézert. Ez utóbbi esetben a pionok energiája nagyon homogén plazmává változhat, például egy hosszú szelén-hengerré, ennek ionizált atomjai olyan gerjesztett állapotba kerülhetnek, amely kedvező arra, hogy megindítsa és erősítse koherens röntgen (X) sugárzás kialakulását. De ez csak egyetlen példa a sok egyéb lehetőség közül, amely az anti-anyagnak köszönhetően elméletileg megengedi, hogy olyan X-sugaras lézereket építsenek, amelyek teljesítménye ezerszer nagyobb, mint a más energiaforrások által működtetettek.

Ezeknek az alkalmazásoknak a kidolgozása nyilván bizonyos számú kísérletet igényel, amelyeket csak antianyaggal lehet elvégezni. A tét stratégiai fontossága miatt (úgy látszik például, hogy az anti-anyag különösen fontos energiaforrás a csillagháborús X-sugaras lézerek működtetésében), nem meglepő, hogy az amerikai és a szovjet kutatók annyira igyekeznek a CERN-be menni, amelynek legalább öt év előnye van az antianyagtermelés technológiájában.

A katonai laboratóriumokból érkezett amerikai tudósok csoportja hivatalos indokolás szerint azért ment a CERN-be, hogy ott elméleti tudományos *alapkutatásokat* folytasson. Nos, 1986 júliusának elején ugyanezeknek az amerikaiaknak Madridba kellett volna utazniuk, ahol a fejlett nukleáris rendszerek negyedik nemzetközi konferenciáján egy egész ülést szenteltek az antianyagnak a nukleáris energiatermelés szempontjából. Színpadias fordulat volt, hogy az amerikaiak tíz nappal a konferencia megkezdése előtt bejelentették visszalépésüket, anélkül, hogy elfogadható magyarázatot adtak volna. A résztvevők gyorsan megértették, hogy az amerikai hatóságok bizonyára átértékeltek az anti-anyag katonai jelentőségét, és megakadályozták a Los Alamos-i kutatókat, hogy Madridban megjelenjenek.

Akár megvalósíthatók azok a termónukleáris fegyverek, amelyeket az antianyag működtet, akár nem, vagy legyenek más fegyverek, amelyek felhasználják a megsemmisülési energiát, az a körülmény, hogy az antianyag viszonylag kis mennyisége hatalmas erejű termónukleáris robbanást válthat ki, súlyos problémákat vet fel a stratégiai egyensúly jövője tekintetében. A jelenleg érvényben lévő fegyverzetellenőrző egyezmények csak a maghasadással kapcsolatos berendezésekre és anyagokra vonatkoznak (ezek: atombombák, nukleáris reaktorok és hasadó anyagok). Ebből következik, hogy az antianyag által begyűjtött H-bombák vagy neutron bombák szabadon gyárthatók minden olyan országban, amelynek ehhez megvannak az eszközei, és elhelyezhetők minden környezetben, kivéve az atmoszférán kívüli teret.

Másrészt, ha például technikai tényezők megakadályoznák a haremezőkön alkalmazható, konkrét antianyag fegyverek megvalósítását, az antianyag által előidézett mikrorobbanások lehetővé tennék, hogy laboratóriumban megvalósítsanak gyenge és közepes termónukleáris robbantásokat. Ez a lehetőség lényegesen csökkentené annak a szükségességét, hogy földalatti atomrobbantásokat hajtsanak végre, és nyilván kétségesse tenné azokat a fegyverkezési verseny lassítását célzó szerződéseket, amelyek teljesen betiltanak minden nukleáris kísérletet. Ilyen nukleáris laboratóriumi berendezést nehéz ionok gyorsítói mellé lehetne telepíteni, amelyeket egyaránt használhatnának az antianyag tömeges termelésére és a termónukleáris üzemanyag robbanásának tanulmányozására. (*Alpár László*)

Az 1986. évi Boltzmann-díjasok

A Boltzmann-érmét a IUPAP* Termodynamikai és Statisztikus Mechanikai Bizottsága ítéli oda — általában három évenként — egy-egy tudósra, a statisztikus

mechanika terén elért kiemelkedő eredményeiért. Első ízben *K. Wilson* (Egyesült Államok) vehette át az érmet 1975-ben a IUPAP budapesti Statisztikus Fizika Szimpóziumán — a renormalizációs csoportmódszer fizikai alkalmazásaiban végzett úttörő munkásságáért. (*K. Wilson* 1982-ben elnyerte a fizikai Nobel-díjat.) A Boltzmann-díj további kitüntetettjei és az indoklásban kiemelt kutatási témájuk:

- *R. Kubo* (Japán) nemegyensúlyi statisztikus mechanika;
- *R. Baxter* (Ausztrália) egy kétdimenziós rácsmodell egzakt megoldása;
- *M. Fisher* (Egyesült Államok) a renormalizációs csoportmódszer továbbfejlesztése,

végül 1986-ban *D. Ruelle* (Belgium—Franciaország) és *Ja. G. Szináj* (Szovjetunió). Az ő munkásságukat *J. L. Lebowitz* ismertette a IUPAP 1986 augusztusában tartott Statisztikus Fizika Szimpóziumán Bostonban. Mint kifejtette, a kitüntetettek nemcsak egy sor egzakt eredménnyel gazdagították a tudományt, hanem a statisztikus mechanikai gondolkodás új szemléletmódjával feltárták annak távlatait és belső szépségeit is. Meglepő, hogy a statisztikus mechanika alapjai, amelyeket Boltzmann, Gibbs, Einstein és mások vetettek meg, szilárdnak bizonyultak, és csaknem minden tudományág — a tiszta matematikától az alkalmazott biológiáig — lényeges alkotó elemeivé váltak. Az előadó nem kívánta itt felsorolni David Ruelle és Jása Szináj valamennyi fontos tételét. Egyik alapvető felfedezésük köré csoportosítható munkásságukat ismerteti az a közös dolgozatuk, amelyben bizonyos dinamikai rendszerek időinvariáns mértékei és az egydimenziós rácsmodellek Gibbs mértékei közötti mély kapcsolatról van szó (az időbeli fejlődés szerepét a térbeli eltolás játssza). Ezeknek a jelentős eredményeknek (amelyek valóban közösek, annak ellenére, hogy a kötetben megjelenő cikk a szerzők első közös műve) eredete a Gibbs mértékeknek a Dobrusin—Lanford—Ruelle-egyenletek által adott mate-

* International Union for Pure and Applied Physics

matikai leírásában és a jó statisztikai tulajdonságokkal rendelkező dinamikai rendszereknek a Kolmogorov–Színáj entrópiával történő jellemzésében keresendő. Az előadást Ruelle tartotta meg — Színáj nem tudott részt venni a konferencián.

Színájnak van egy munkája, amelyben bebizonyítja a Színáj-biliárdnak nevezett rendszer ergodicitását és K-tulajdonságát. Színájnak erre a kérdéskörre vonatkozó — Bunyimoviccsal közös — dolgozataiból következik a sebesség autokorrelációjának exponenciális lecsengése, ha az ütközések száma végtelenhez tart. Fontos idevágó eredmény a kemény golyókból álló dinamikai rendszer egységnyi térfogatra jutó Kolmogorov-entrópiájának Színáj által adott felső becslése is. Egy egészen más témakörhöz tartozik az általános rácsrendszer alacsony hőmérsékleten megjelenő fázisdiagramjára kidolgozott Színáj–Pirogov-elmélet. Ez az elmélet jelenleg is aktívan fejlődik, és mindmáig az általános szimmetria nélküli rendszerek tanulmányozásának egyetlen matematikailag szigorú eszköze.

Ja. G. Színáj, az első Boltzmann-díjjal kitüntetett matematikus, a moszkvai Landau Elméleti Fizikai Intézet munkatársa és a Lomonoszov Egyetem professzora, akit szoros szálak fűznek a magyar matematikusokhoz és fizikusokhoz, számos közvetlen és közvetett tanítványa dolgozik Magyarországon. 1976-ban az MTA Matematikai Kutató Intézetében tartott előadássorozatot. Ez az előadássorozat képezte az alapját 1982-ben — az Akadémiai Kiadó és a Pergamon Press kiadásában — megjelent „Theory of Phase Transitions: Rigorous Results” c. nagysikerű könyvének. 1979-ben a Bolyai János Matematikai Társulat által szervezett „Véletlen mezők” kollokvium meghívott előadójaként járt hazánkban. (Mind D. Ruelle, mind J. G. Színáj tagja volt az 1979-es esztergomi és az 1984-es köszegi „Véletlen mezők” kollokviumok nemzetközi programbizottságának.) 1985-ben a Turán Pál emlékelőadás-sorozat vendégeként tartott előadásokat Budapesten. (Krámlí András)

Természeti kincsek felülről nézve

Zemlja i Vszelennaja, 1986. 4. szám

Az első mesterséges hold fellövése óta még három évtized sem telt el, de ez az idő elég volt ahhoz, hogy számos tudományágat gyökeresen átforgalmazzon. Anyabolygónk, a Föld megismerése is új lendületet kapott a mesterséges holdak által szolgáltatott eredményektől. A Föld alakjának meghatározása és felszínének pontos feltérképezése mellett a kozmikus természetrajz egyaránt beépült a népgazdaságba és a hétköznapi életbe. A természeti kincsek — erőforrások — felkutatásáról van most szó, és e kincsek közé nemcsak az energia-hordozók, ásványok, ércek tartoznak, hanem az erdők fái, a jég, a talaj, és mindaz, ami bolygónk felszínét borítja.

A természeti környezet kozmikus kutatása magától értetődően elválaszthatatlan azoktól a tudományágaktól (asztronautika, elektronika, híradástechnika stb.), amelyek az űrkutatás fejlődését lehetővé tették (vagy sokszor együtt fejlődtek vele). Az erőforráskutatás önálló diszciplína jellege azonban elvitathatatlan, s ez főképpen a Föld körül keringő test fedélzetén végzett mérések komplex feldolgozásának tulajdonítható.

A mérések lényege azon alapszik, hogy a környező világ tárgyai által kibocsátott, elnyelt vagy visszavert elektromágneses sugárzás hullámhossz szerinti intenzitás-eloszlása (színképe) jellemző az adott objektumra. A különböző hullámhosszakon készített fényképfelvételek összehasonlításából kell tehát meghatározni az adott térségben lezajló folyamatokat, jelenségeket, az ott levő objektumokat.

A kozmikus erőforráskutatás jellegzetessége, hogy nagy távolságról történik, és a mérést végző szonda nagy (másodpercenként több kilométeres) sebességgel kering a Föld körül. Éppen ezekből fakad a távérzékelés két legnagyobb előnye a hagyományos erőforrás-kutatással szemben. Az egyik az, hogy akár helyi, akár globális áttekintést lehet végezni a kép felbontásá-

nak változtatásával, igen rövid időkülönbséggel, a másik pedig, hogy olyan vidékeket is lehet tanulmányozni, amelyek más módon nehezen vagy egyáltalán nem közelíthetők meg (magas hegységek, óceáni szigetek).

Ez az utóbbi szempont azért került előtérbe, mert az emberiség nyersanyag- és energiaigénye továbbra is rohamosan nő, és a természeti kincsek könnyen megközelíthető lelőhelyei nemritkán már kimerülőben vannak. Földünkön naponta százmilliárd tonnát használunk fel a bennünket körülvevő anyagból. A nyersanyagok és fűtőanyagok iránti igény 15–20 évenként megduplázódik. Az előrejelzések szerint a 2000. évben 25–30 milliárd tonna lesz az éves fűtőanyag-szükséglet. Bár a hagyományos energiahordozókkal ezt még biztosítani lehet, de az újabb lelőhelyek feltárása és kiaknázása a nehezebb hozzáférés miatt sokkal költségesebb, mint eddig. Szovjet szakemberek szerint az északi-tengeri kőolaj kitermelése több, mint tízszer haladja meg a szárazföldi kőolajkutak termelési költségét. A vizsgálatok szerint az Antarktisz mélyén hatmilliárd tonnányi kőolaj és 11,5 trillió m³ földgáz rejtőzik. El lehet képzelni, hogy milyen költséges ennek kitermelése.

Nem jobb a helyzet az újra termelődő természeti kincsekkel sem. A természetvédelmi szakemberek szerint az utóbbi időben a trópusi erdők állományának negyven százalékát pusztították ki. Bolygónkon minden percben húsz hektárnyi erdőt vágnak ki. A tengerben található természeti kincs, a halállomány pusztulása is e szomorú képhez tartozik. Egy évtizeden belül a halászhalmok éves zsákmánya eléri a 120 millió tonnát, és ez már közel van ahhoz az elméleti határhoz, amely után a halállomány abszolút csökkenése következhet be.

Az imént említett példák is bizonyítják, hogy a természeti kincsek feltárását, gazdaságos kiaknázását a korábbiaknál tökéletesebb módszerekkel kell végezni. Ezt a lehetőséget éppen a kozmoszból készített felvételek biztosítják. A Szovjetunióban

speciális rendszert hoztak létre a természeti kincsek és a környezet kozmoszból történő kutatására. A rendszernek a Kozmosz és a Meteor típusú automatikus holdakon kívül az irányítható űrállomások és űrhajók is részei, valamint repülőgépeken kialakított laboratóriumok, továbbá rögzített és mozgó, szárazföldi és vízi mérőállomások.

A távérzékelés minden képzeletet felülmúló módon *hasznosítható a gazdaságban*. A következőkben csupán néhány kiragadott példa szerepel.

Kozmikus felvételek alapján állították össze a Szovjetunió hagyományos módszerekkel nehezen vizsgálható területének (a sarkkörön túli vidékek, a Pamír és Tien-san hegységek) pontos térképét, és így térképezték fel az Antarktisz is. Ezzel a módszerrel nemcsak időt takarítottak meg, hanem lecsökkentek a térképezés költségei is.

Egy hegység belsején át létesítendő alagút fúrása közben hirtelen forró víz tört fel nagy nyomással. Az építkezést hosszú időre visszavető természeti folyamat azért érte váratlanul a szovjet építőket, mert az alagút nyomvonalának kitérését hagyományos, földi módszerekkel végezték. Amikor az erről a területről mesterséges holddal készített felvételeket kielemezték, már szembeűnővé vált, hogy a tervezett alagút a földkéreg törésvonalait szelne át, s emiatt lényegesen módosítani kellett az alagúttépítés terveit.

Egy másik példa ugyancsak a távérzékelés geológiai felhasználását mutatja. A Kaszpi-tenger keleti partja mentén a sekély vízi területen több olyan fotográfikus anomáliát találtak, amely kőolaj képződésére utal. Ugyanezen a környéken harmintc olyan törést mutattak ki, amelyek hidrotermális eredetű ércek lelőhelyei lehetnek.

A kozmikus felvételeket sikeresen alkalmazták a hidrogeológiában is. A távolból készített fényképek bizonyos jegyei alapján arra következtettek, hogy az Aral-tó környéki homok alatt édesvíz található. A fúrások igazolták a feltevést, s ma ezt

a vizet jól hasznosítják a legelők víz-ellátásában.

A bolygónk felszínén a múltban lezajlott folyamatok nyomai is felfedezhetők a kozmikus térképeken. Így találtak rá a Volga folyó ősi deltájára, valamint az Amu-Darja egykori medrére. Évezredekkel ezelőtt a Volga nem északról ömlött a Kaszpi-tengerbe, hanem nyugat felől, az Amu-Darja medre pedig száz kilométereket vándorolt hol nyugati, hol pedig keleti irányba a jelenlegi medréhez képest. Bár ezek a felismerések mindenképpen érdekesek, egyáltalán nem öncélúak. Az egykori vízfolyások helyén ugyanis édesvíz van a felszín alatt nem túl nagy mélységben. Ennek a víznek a hasznosítása pedig rendkívül fontos a száraz sztyeppés és sivatagi vidéken. Így sikerült elősegíteni az állattenyésztést és az oázisos földművelést a paleodelta és a paleomedér környezetében.

Az ugyanarról a területről rendszeresen készített felvételek összehasonlítása lehetővé teszi a természetben lezajló folyamatok dinamikájának nyomonkövetését. Így fedeztek fel egy újonnan kialakult hegyi tavat, mely az olvadás során keletkezett, amikor egy gleccser elzárta a lefolyó víz útját. Ha a gleccser további mozgása során a kis tó vize kiszabadul, a lezúduló víz mindent elsöpört volna, ami az útjába kerül. Erre azonban nem került sor, mert az idejében történt felfedezés lehetőséget adott arra, hogy a tó vizét mesterségesen elvezessék, ami a hegy lábánál levő települések lakói számára a havasokon bekövetkező olvadással volt csupán egyenértékű. (Szabados László)

Mikor avulnak el az orvosi berendezések?

International Federation of Medical and Biological Engineering, 1986. július

A diagnosztikai és ellenőrző berendezések pótlásának megtervezésében a kórház vagy klinika számára az egyik legnagyobb

problémát annak megállapítása jelenti, hogy a berendezés mikor avul el.

Az új berendezéseknek magas az „ifjúkori” meghibásodási rátájuk, a gyártás emberi hibái és egyéb okok következtében. A sorozatban gyártott eszközöknél a gyártási ráfordítások összhangban vannak az eladási árral. A legtöbb vevő tisztában van azzal, hogy az új eszköznek fiatalkori hibái vannak, de viszont ezután a kezdeti időszak után nagyon kis meghibásodási rátával működik éveken át. A meghibásodási ráta nem nulla; a hibák ritka és véletlen események, amelyek Poisson-eloszlást követnek és ezeket „megelőző” karbantartással nem sikerült kiküszöbölni. Amikor a berendezés kezd elhasználandni, a meghibásodási ráta növekszik. A hibákat mindig ki lehet javítani, de a berendezés egyre több időt tölt a javítóműhelyben, és egyre kevesebbet használatban, míg végül gazdaságtalanná válik (vagy pedig kimondottan veszélyessé, ha életbenmaradást szolgál). A nyilvántartások alapján ésszerűen meg kell tudni határozni a megbízhatatlanság bekövetkezését.

Sajnos ez a megközelítés ma már nem alkalmazható a modern elektronikus orvosi berendezések jelentős hányada esetében. Sokkal előbb, mint amikor megbízhatatlanná válna, kiszorítja egy újonnan felfedezett mestermű. Milyen kritériumok alapján lehet most a helyettesítés indokoltságát eldönteni?

Pénzügyi szempontból az orvostudományban a korszerű technológia egy rémálom. A cikk szerzője nemrégiben végighallgatott érveket arra vonatkozóan, hogy miért kell kicserélni egy digitális szubtrakciós angiográfiai egységet, amelyet csak 18 hónappal előbb állítottak fel 800 000 dolláros költséggel. Ha ez valóban indokolt lenne, akkor a következő lépésként a berendezés elavulna, még mielőtt ténylegesen megtervezik! Bízni csak abban lehet, hogy akik a pénzt kezelik, lehűtik majd az ilyen törekvéseket.

Másrészt viszont, ha egy új géppel a betegellátás minősége jelentősen javítható lenne, akkor ezt gondosan mérlegelni kell.

Szerencsére a legtöbb beteg számára valószínűleg nincs jelentősége annak, hogy egy készülék korszerű-e vagy sem. Egy olyan gép, amelyik már nem tartozik a technológia élvonalához, még tökéletesen megfelelő lehet a vizsgálatok vagy a kezelések nagy százalékában.

Tehát hol az egyensúly? A szerző, vállalva annak kockázatát, hogy nép-

szerűtlen lesz mind a felhasználók, mind a finanszírozók előtt, azt állítja: jól meg lehetne indokolni a legtöbb berendezés esetében egy 4–5 éves élettartamot, mivel ez alatt az időszak alatt a betegellátás minősége nem változik lényegesen. (*Vas György*)

Összeállította: Szentgyörgyi Zsuzsa

Az Ökonometriai Társaság Európai Konferenciája

Budapest, 1986. szeptember 1–5.

Az Ökonometriai Társaság (Econometric Society) életének talán legfontosabb eseménye az évente megrendezésre kerülő regionális és az ezeket ötévente összefoglaló világkonferenciák sorozata. Ezeknek a konferenciáknak — és köztük a hagyományosan szeptember elején megrendezésre kerülő európai gyűléseknek — a fő célja az, hogy megismertessék a Társaság tagjaival, valamint az érintett szakterületek iránt érdeklődőkkel a matematikai közgazdaságtan és az ökonometria legfrissebb elméleti és empirikus eredményeit. A találkozók emellett fórumai a Társaság közgyűlésének, munkatalálkozót teremtenek a Társaság tisztségviselői számára és nem utolsósorban tág teret adnak közvetlen szakmai kapcsolatok kiépítésére és egyes témák informális megvitatására is. Ezért egy ilyen találkozó jelentősége messze túlnyúlik a konferencia hivatalos programján, hiszen lehetőséget teremt a rendező ország kutatói — elsősorban a fiatalok — számára a szakma vérkeringésébe bekapcsolódni, közvetlenül érintkezni a legújabb eredményekkel, a fő irányzatokat és személyes ismeretsegekkel is megalapozni további szakmai fejlődésüket.

Mindezeket a szempontokat is mérlegelték az érintett magyar intézmények (a Magyar Tudományos Akadémia és a Közgazdasági Társaság), amikor kérték a konferenciának Budapesten történő megrendezését. Abban, hogy e kérést teljesítették, szerepet játszott az ez irányú hazai kutatások kedvező nemzetközi megítélése, továbbá az is, hogy Magyarország 1972-ben már rendezett egy sikeres Európai Konferenciát. Tekintve, hogy más szocialista országok csak elvétve vállalkoznak hasonló rendezvény befogadására mind a Társaság, mind a rendezők részéről volt olyan előzetes várakozás, hogy végre sikerüljön egy széles körű kelet-nyugati szakmai találkozót létrehozni. Ez a várakozás azonban csak részben igazolódott be. A konferencián ugyanis a vártnál kevesebb szocialista és több nyugati résztvevő volt jelen. Jóllehet a rendezők minden rendelkezésükre álló eszközt megragadtak arra, hogy elő-

segítsék a szocialista országok kutatóinak részvételét, elsősorban a magas szállodárak, továbbá a kedvezményesen is magas részvételi díjak visszatartották sok szocialista ország kutatóit. Meg kell említeni azt is, hogy a nemzetközi programbizottság viszonylag sok szocialista előadást utasított vissza, mivel azok egyrészt nem tettek eleget a szükséges formai követelményeknek, másrészt témájuk és megközelítési módjuk — érthető módon — eltér a Társaság konferenciáin és folyóirataiban megszokottaktól. Ez utóbbi jelenség kapcsán több jogos bírálat érte a nemzetközi programbizottságot, és részben ennek korrekciójára született az a javaslat, hogy a közeljövőben (1988-ban vagy 1989-ben) ismét szocialista országban rendezzék meg az Európai Konferenciát, a budapesti tapasztalatok figyelembevételével.

Említést kell tenni a konferencia egy másik tapasztalatáról is, amely — úgy tűnik — nem korlátozódik erre a szakmára, általánosabb jelenség. Ez pedig az, hogy a részvételek kialakult finanszírozási gyakorlata (lényegileg az egyes intézmények csak előadók részvételét támogatják) az előadások számának mérhetetlen felduzzadásához vezetett. Ez óhatatlanul a színvonal rovására ment és a 7 párhuzamos szekció kb. 330 előadása gyakorlatilag áttekinthetetlenül vált a résztvevők számára. Úgy tűnik, ezen úgy lehetne a jövőben — más tudományágak konferenciáin is — segíteni, hogy az eddiginél lényegesen jobban szelektálva kellene a programot összeállítani, élve azokkal a lehetőségekkel, amelyek a finanszírozás ilyen gyakorlata mellett is biztosítják a széles körű részvételt, ugyanakkor észszerű keretek közt tartják a konferenciák előadásait (poster szekciók, contributed paperek, „by title” előadások stb.).

Mindezek a problémák persze nem kérdőjelezik meg a konferencia sikerét, amit a résztvevők nagy száma (kb. 550 fő 29 országból) és az elhangzott előadások nagy részének magas színvonala jelzett. Azt, hogy a magyar rendezők milyen fontosságot tulajdonítottak a találkozóknak

jelzi az is, hogy a megnyitóülésen *Berend T. Iván* a Magyar Tudományos Akadémia elnöke elnökölt, és köszöntötte az egybegyűlteket, majd *Nyitrai Ferencné* államtitkár, a Központi Statisztikai Hivatal elnöke mondott beszédet. Ebben hangsúlyozta az ökonometriai kutatások fontosságát, valamint azt, hogy a magyar szakmai közvélemény milyen megkülönböztetett figyelmet fordít erre a találkozóra. A megnyitóülésen *Michael Bruno*, az Ökonometria Társaság soros elnöke is köszöntötte a résztvevőket és a Társaság feladatairól, célkitűzéseiről fejtett ki néhány gondolatot.

A hasonló konferenciák hagyománya, hogy két plenáris ülés foglalkozik szakmai kérdésekkel; az egyik az ún. Fisher—Schultz-előadás, amelyet felkérés alapján a szakma valamely kiválósága tart meg, a másik az elnöki előadás, amelyet — ugyancsak aktuális szakmai kérdésekről — a Társaság soros elnöke prezentál. A plenáris ülések mellett, hogy szakmailag általában a legmagasabb színvonalat képviselik, képezik a konferencia előadásainak egy-egy gyűjtőpontját.

Nem volt ez másként Budapesten sem. A közgazdasági és alkalmazott ökonometria tárgyi előadások — bár természetesen igen széles spektrumot fogtak át — elsősorban a *gazdasági egyensúly és egyensúlytalanság kérdései* köré rendeződtek. Ehhez kapcsolható voltak éppen mindkét plenáris ülés előadása is. *Robert Wilson* professzor (Stanford Business School) a hatékony és kompetitív kiutalási rendszerek elméletéről és modelljeiről beszélt és elméleti fejtegetéseit az Egyesült Államok villamos energia iparára vonatkozó empirikus vizsgálatokkal demonstrálta. Az elnöki előadás „Ökonometria és gazdaságpolitikai elemzés” (Econometrics and the Design of Economic Policy) címet viselte, de tárgya ennek is a gazdasági egyensúly keresése volt. Bemutatott modellje az izraeli gazdaság stabilizációs programjának alternatíváit kísérte meg áttekinteni, különös tekintettel az inflációs és pénzügyi hatások kimutatására. Már ezen a két előadáson is nagy hangsúlyt kapott az ökonometriának az az egyre erősebben jelentkező irányzata, amely az elméleti és empirikus kutatások egyre szorosabb összefonódásában nyilvánul meg. (Itt elsősorban a közgazdaság-elméletre gondolunk, hiszen a módszertani, matematikai elméleti tárgyú előadások, bár ezek is törekedtek alkalmazások felvonultatására, és kiinduló pontjuk gyakran valós modellezési probléma volt, általában lényegesen elvontabbak voltak, eredményeik csak erősen áttételes formá-

ban szolgálták a gazdaságpolitikai döntés-előkészítő modellezési munkát.)

Ami a közgazdasági jellegű előadások témaválasztását illeti, érdekes eltérés figyelhető meg a korábbi hasonló jellegű konferenciákhoz viszonyítva. Lényegesen kevesebb figyelem fordult a nemzeti makromodellek felé, ugyanakkor *kiszélesedett a nemzetközi elemzések köre* és emellett feltűnően sok előadás foglalkozott *mikroszintű kérdések* ökonometria vizsgálatával. Ez a jelenség azért is érdekes, mivel Magyarországon és a szocialista országokban az ökonometria fő alkalmazási területét éppen a makroelemzések képezik, a mikroszféra szinte feltáratlan terület. A mikroelemzések fő témája a vállalatgazdálkodási, hatékonysági kérdések vizsgálata volt, de előretörték az optimális vállalatnínétre, szervezeti kérdésekre, üzletpolitikára irányuló kutatások is. Mivel ezekhez a vizsgálatokhoz a központilag szervezett statisztikai adatfelvételek általában nem szolgáltatnak elegendő információt, egyedi adatfelvételeken (panel adatok) nyugvó számításokra építenek. (Ennek módszertani vonatkozása is lényeges, hiszen az ilyen felépítésű adatbázis más szemléletű modellek építését és más becslési eljárások alkalmazását igényli.)

A gazdálkodás egyes szféráit illetően az erőforrások modellezései szinte kizárólag a *munkaerő vizsgálatára* szorítkoztak. Ez végső soron nem meglepő, hiszen közismert, hogy a tőkés gazdaságok jelenleg talán legfontosabb problémája a nagyarányú munkanélküliség. Gondot jelent a munkaerő racionális és hatékony foglalkoztatása, a munkaidő és a szabadidő optimális arányának meghatározása, a kérdés életszínvonalpolitikai vonatkozásai stb. . . , ezért igen sok elméleti és empirikus tanulmány foglalkozott ezeknek a kérdéseknek a lehetséges megoldásaival. Meglepő volt viszont az, hogy háttérbe szorultak olyan területek, amelyek gazdasági-politikai aktualitása közismert (pl. környezetvédelem), illetve amelyek ökonometria elemzésének nagy hagyományai vannak (termelési, de főleg beruházási kérdések).

A felhasználás oldaláról változatlanul nagy figyelem fordul a *lakossági kereslet, fogyasztás modellezése* felé. Természetesen ezek a kérdések a hagyományos megközelítéshez képest bővültek, a vizsgálatok komplexebbé váltak. A fogyasztás kérdései együtt merülnek fel az egyensúlyi problémákkal, a munkanélküliség kérdéseivel és természetesen a jövedelemszabályozás, adózás kérdéseivel is. A gazdaság keresleti tényezőinek ilyen hangsúlyos kezelése azt a többek által hangsúlyozott véleményt látszik megerősíteni, hogy jöllehet a nyu-

gat-európai és amerikai országok hivatalos gazdaságpolitikája elfordult a keynesi nézetektől, a közgazdászok jelentős hányada keynesi platformon áll.

Természetesen nagy figyelem fordult a gazdaság szabályozásának különféle eszközeit elemző előadások felé is (adózás, szerződések rendszere, intézményrendszer), de sajnos a szocialista gazdaságok szabályozási kérdései, a tervezés problémái nem kerültek kellőképpen előtérbe, ami azért is sajnálatos, mivel a szakmailag jól felkészült partnerekkel folytatott viták bizonyára elősegítették volna egyes kérdések más megítélését, előmozdították volna a tervezési, ill. szabályozórendszerre vonatkozó kutatásaink hatékonyságának fokozását.

A konferencián elhangzott előadásoknak mintegy fele ökonometria, jobbjára módszertani jellegű volt. Ezen a területen az érezhető elmozdulást ott lehetett tapasztalni, hogy a korábban domináns becslési problémának súlya mintha csökkent volna.

A hangsúly egyre inkább a modellek valóságshűségének elemzésére, az alternatív modellspecifikációk közti választásra, a modellek feltételezéseinek verifikálására szolgáló tesztek tökéletesítésére helyeződik át. A becslési kérdések egyre inkább úgy merülnek fel, hogy a modellek a valósághoz közelítve oldják a korábbi kötöttségeket és az ilyen rugalmasabb modellszerkezetek a korábban alkalmazottnál bonyolultabb becslési eljárásokat követelnek meg. Így kerülnek egyre inkább

előtérbe a hiányos (minta-) információkat használó becslések, az időben változó paraméterű modellek becslése, valamint a számítógép intenzív becslési eljárások (pl. bootsrap). Továbbra is sokan foglalkoznak idősorlelemzési modellekkel és egyre inkább előretörnek mind elméleti, mind alkalmazási területen a játékelméleti módszerek és modellek.

A módszertani jellegű előadások áttekintése és beható értékelése azért is nehéz, mert az egymástól olykor lényegesen eltérő apparátust használó eljárások olyan bonyolulttá válnak, hogy csak az illető szűkebb szakterület képviselői képesek azt érdemben átlátni. Az ilyen jellegű konferenciáknak azonban nem is a részletekbe menő tájékoztatás a feladata, ez amúgy is jószerivel csak írásos anyagok alapos tanulmányozása útján valósítható meg.

A konferencián jól megszervezett előadásanyag-kérő szolgálat működött, amely lehetővé tette, hogy az írásos anyagok, ha a konferencia után is, de eljussanak az érdeklődőkhöz. A résztvevők egyöntetűen elismerően nyilatkoztak mind a szakmai, mind a szervezési színvonalról. Az erkölcsi siker mellett — köszönhetően részben a konferenciát anyagilag is támogató intézményeknek (Központi Statisztikai Hivatal, SZÁMALK, SZÜV) — a konferencia anyagilag is sikeresen zárult, és ez remélhetőleg lehetővé teszi a jövőben azt, hogy a magyar szakemberek gyakrabban látogassák a Társaság rendezvényeit.

Hunyadi László

Polányi Károly tudományos ülésszak

1986. október 28—29-én tudományos ülésszak volt a Magyar Tudományos Akadémián, Polányi Károly születésének századik évfordulóján.

Érdekes, nagyívű pályát futott be az évtizedeken át külföldön élt és működött világhírű tudós, aki ifjúkorában, 1908-ban Budapesten a haladó egyetemi ifjúságot tömörítő Galilei-kör első elnöke volt.

A harmincas években Angliában kezdett foglalkozni gazdaságtörténeti kérdésekkel. Tanulmányaira felfigyelt a tudományos világ, Amerikába hívták, a New York-i Columbia egyetem kutatója lett. 1944-ben jelent meg a „A nagy átalakulás” című gazdaságtörténeti munkája, amely meghozta számára a világhírt.

A háború befejezése után sorra jelentek meg könyvei, a nevéhez fűződő gazdaság-

történeti irányzat eredményes kutatók seregét nevelte a világ minden táján.

A Polányi házaspár hamvai hazatértek Kanadából. Szellemi visszatérésük szerves folyamat. Polányi könyvei sorra jelennek meg és felesége, *Duczynska Ilona* életrajzát is olvashatta a magyar közönség. A tudományos ülésszak alkalmából a Gondolat Kiadó megjelentette — „Fasizmus, Demokrácia, Ipari társadalom” címmel Polányi társadalomfilozófiai gondolatait tartalmazó posztumusz könyvét.

A Polányi Emlékbizottság a világ minden részéből hívott meg egykori Polányi-munkatársakat és tanítványokat, akik magyar kollégáikkal együtt tartottak előadásokat. Kilenc ország kutatói találkoztak — Japántól Kanadáig, az USA-tól Ausztriáig és Magyarorszáig. 24 előadás

hangzott el négy témakörben: Hogyan hatott a tudós a huszadik század magyar gondolkodására? Két kiemelkedő mű, A törzsi és archaikus társadalmak és A nagy átalakulás utóéletéről beszéltek, végül arról, hogyan termékenyítette meg Polányi a jelenkori közgazdasági és társadalom-tudományokat.

Az alábbiakban a magyar előadók tanulmányainak részleteiből készítettünk válogatást.

Bognár József:

Szocializmus és piaci rendszer

A magyar szellemi és tudományos élet mai munkásai és képviselői gyanánt úgy éreztük, hogy Polányi Károly születésének 100. évfordulója lehetőséget nyújt és morális kötelezettséget ró ránk abban a tekintetben, hogy a szellemi száműzetés keserű évtizedei után elégtételt adjunk e nagy társadalomtudósunknak, aki minden elnyomott és eltaposott emberi lény vagy csoport szenvedéseit a magáénak tudta érezni, mégis mindig hű fia marad ennek a maga identitását tévedések és szenvedések közepette is híven megőrző magyar népnek. És ez a tény nemcsak morális intaktségének és emberi hűségének egyik döntő bizonyítéka, hanem — amint azt öregkori valómásából jól tudjuk — az elvesztett haza drámájából az újra megtalált haza feloldó élménye is.

Polányi a 19. század két legdöntőbb változásának a gépkorszakot; azaz a gépi technikának a termelésbe történő bevonulását és az önszabályozó piaci rendszer megjelenését tartja. Ebben a gazdaság oly módon határozza meg a társadalmat, mint a háromszög oldalai a szögeket.

Polányinak a piacról alkotott nézetei, valamint az archaikus társadalmak tevékenységének elemzéséből leszűrt következtetései egyaránt azt igazolják, hogy a szocializmustól ő nem piac nélküli társadalmat várt, hanem olyat, amelyben a társadalom érték és morális rendszere nem rendelődik alá a piaci rendszer természetének.

Kiindulópontunk az elemzés során nem lehet más, mint azok, a kormányzati cselekvés szabadságfokát korlátozó tényezők, amelyekkel az új, szocialista hatalomnak számolnia kell.

1. A széles értelemben vett politika (társadalom, gazdaság, kultúra stb.) kialakítása során viszonylag konszenzusban kell cselekedni, mert ellenkező esetben

a) annyi adminisztratív erőszakot kell alkalmazni, amennyi a rendszer természetét már befolyásolja, és a célok elérését

már lehetetlenné teszi (vagy csak formálisan teszi lehetővé);

b) gazdasági téren az egyéni vagy csoportérdekek elleni cselekvés a gazdasági élet szereplőinek magatartását megváltoztatja, és ellenkező (hatástalanító) magatartások tarka sokféleségére vezet.

2. A gazdasági (piaci) viszonyokat, amelyeknek öntörvényei vannak, valamint a technikai fejlődés követelményrendszerét tiszteletben kell tartani (figyelembe kell vennie), mert ellenkező esetben a gazdasági egyensúly felborul és a technikai előrehaladás lelassul, ami a mennyiségi és minőségi értelemben vett gazdasági fejlődést lehetetlenné teszi.

3. Követnie kell a világgazdasági trendeket és folyamatokat — különösen napjainkban a kölcsönös függőségek és univerzális világgazdasági folyamatok időszakában. Gazdasági értelemben vett egyenlőség (alacsony) vagy közepes fejlettségű országban állandó import- és exportkényszerben kell tevékenykednie, a terms of trade-ben keletkező veszteségek csökkentése és a viszonylagos külgazdasági egyensúly megőrzése végett.

4. A 20. század utolsó évtizedeiben figyelembe kell venni a *túlélés*, a békés együttélés és együttműködés „kényszerét”, mert az ellenkező cselekvési variáns az emberiség pusztulásához vezet.

Elkerülhető-e ebben az esetben, hogy az erőteljes piaci viszonyok maguk alá gyűrjék a szocialista társadalom értékrendszerét?

Kétségtelen, hogy e kétféle rendszert nem lehet hierarchikus értelemben egymás fölé- vagy alárendelni. Az egyikre a fejlődés, a másikra a rendszer identitása miatt van szükség. A fejlődést nem is kizárólag a „belső” társadalomra és gazdaságra vonatkoztatom, mert egy növekvő gazdaság is elmaradhat másoktól, amennyiben azok mennyiségi és minőségi értelemben gyorsabban nőnek.

Tapasztalat szerint azonban nem lehet a kétféle rendszer „összeolvasztására” sem törekedni, mert az nemcsak a gazdasági tisztánlátást és hatékonyságot veszélyezteti, hanem a gazdaságon kívüli szférában felhasznált javak esetében pazarlásra és a kulturális téren is szükséges kezdeményező erők csökkentésére vezet.

Ebből következik, hogy e kétféle rendszer (alrendszer) „ellensúlyos” kormányzása a szocializmusban is elkerülhetetlen; vagyis az értékrendszert nemcsak „kívülről” támogatják, hanem annak innoválnia, kezdeményeznie és küzdeni is kell saját szerepéért.

Tekintettel arra, hogy a „szűkös javak” korszakában politikai és gazdasági súly-

pontok kialakítására (szelektív politika) is szükség van; feltehető, hogy a kormányzatoknak — a gazdaság vagy az értékrendszerben kialakult helyzetektől függően —, súlypontokat is kell váltaniuk; azaz e változásokkal kapcsolatban bizonyos ciklusok is kialakulnak.

Az értékrendszer és a gazdasági rendszer közötti összefüggések és ellentmondások elemzése során érezzük igazán Polányi Károly életművének nagyságát. Bizott abban, hogy az emberiség képes vagy képessé válik a gazdasági rendszer és az értékrendszer olyan kombinációjának kialakítására, amely fenntartja, sőt gyorsítja a fejlődést, de mégis megóvjva az egyént az amoralitástól és közömbösségtől; intézményesen védve a társadalom által a szegényt, az elcsettet vagy az öreget.

Elképzelhetetlen — természetesen — egy olyan univerzális és örök időkre érvényes rendszer, amely képes e „szabályozást” egy dinamikus világban megoldani, amelyben a szabályozók, a szabályozottak a dolgok és folyamatok, illetve azok közötti összefüggések is változnak.

Feltehető azonban minden fejlettségi szinten és mindenféle helyzetben (környezetben) lesz egy vagy több, olyan megoldás, amely az emberi magatartásokat és a társadalmi-gazdasági-institucionális változásokat a legjobban képes kombinálni a szülői háztól, az iskolán át a kormányzatokig, illetve a nemzetközi közösségekig.

Mucsi Ferenc:

Polányi Károly pályakezdéséhez

Végzős joghallgató, mikor — imponáló testi erejével — részt vesz a Pikler Gyula előadásai elleni jobboldali diáktámadások visszaverésében, nemegyszer szorosan együttműködve a segítségül érkező, hamarjában lecke könyvvél felszerelt szocialista ifjú munkásokkal. A harci szövetség megmaradt, de a szocialista diákszervezet erre az időre már jórészt széthullott. Ezért is jött kapóra a diákság, a haladó értelmiség progresszív szerepét valló Polányi Károlynak a Szabadgondolkodók Magyarországi Egyesületénél helyetlő kereső fiatal diákok szervezkedése, akiknek segítségére volt elgondolásaik megfogalmazásában és végleges kifinomlásában. Így jött létre — Polányi Károly aktív, irányító közreműködésével — a Galilei-kör, amelynek alapító elnökeként a Kör tevékenységének első éveire döntő befolyással volt.

Polányi Károly szerepe — az indító-

szervező, döntő fontosságú lépésen túl — elsősorban abban fogalmazható meg, hogy elérte: a Galilei-kör felnevelte, szakmailag és érzelmileg felkészítette az új Magyarország megteremtésére hivatott progresszív értelmiségi gárdát. Ezt részint az átgondolt, rendszeres oktatás, az előadások, viták, szemináriumok sokaságával, kitűnő — hazai és külföldi — szaktekintélyek felkérésével, részint olyan — ma így mondanánk: kollektív — rendezvényekkel érte el, amelyek életreszóló élményt adtak a résztvevő fiataloknak. Ide sorolhatjuk még a munkástanfolyamokat és a szociológiai-szociográfiai pályázatokat, amelyek szervezésében, irányításában Polányi Károly vezető szerepet játszott. Mindezek a programok összekapcsolták a hivatásának teljesítésére készülő fiatal értelmiségieket a városi munkásság különböző rétegeivel, a falun élők, dolgozók sokféle csoportjával; a márciusi ünnepek pedig egy táborba hozták a fiatalokat az ország progresszív szellemi elitjével, köztük is mindenekelőtt *Ady Endrével*, aki őt, egymást követő esztendőben küldte el üdvözlő versét a Galilei-kör fiataljaihoz, „új tavaszi sereg-szemlét” tartva a „Láznak ifjú seregén”. S a felkérő levelet — több alkalommal is — az *Adyval* személyes jó kapcsolatban volt Polányi Károly küldte a költőnek.

A Galilei-kör formailag a Szabadgondolkodók Magyarországi Egyesületének volt a fiókszervezete. Érthető tehát, hogy mikor 1911-ben az Egyesület megjelentette Szabadgondolat című lapját, ennek szerkesztésében részt vettek a Galilei-kör vezetői, köztük Polányi Károly is.

Litván György:

Polányi Károly a magyar politikában

Ami 1918 nyarán, a háború végén, hároméves frontszolgálat és egy elhúzódo betegség után kezdődik, jellegét tekintve részint folytatás, kísérlet az 1914-ben kitűzött célok realizálására, ugyanakkor újrakezdés, új utak keresése is. Ezt jelzi már az újra általa szerkesztett Szabadgondolat-ban 1918 júniusában megjelent, „A mai nemzedék hivatása” c. cikke is, egyike a sokat sejtető, frappáns fordulatokban bővelkedő, ám kevés kézzelfoghatót nyújtó, jellegzetes Polányi-írásoknak. De az indítása kitűnő:

„Egy nemzedék akkor születik meg a történelem számára, amikor hivatásának tudatára ébred. — És minden nemzedéknek annyi az értéke, amennyit ebből a hivatásból teljesít is. ... Mi a mai nemze-

dék hivatása? Nekünk az jutott ki osztályrészül, hogy tanúi legyünk az emberiség legsúlyosabb megpróbáltatásának. Az egyes kortárs számára ez csapás, amelyet elszenved, de egy egész nemzedék számára hivatás, amelynek élnie kell. A mai nemzedék a legnagyobb morális esemény tanújává lett a kereszteshadjáratok és a reformáció óta.”

Polányi Károly 1927-ben, a Látóhatár című rövidéletű hazai baloldali folyóiratban írta le azt a mondatot, amely talán Jásztól való szétválásuk kiinduló pontjának tekinthető: „A demokrácia olyan elvont eszméje, amely az osztálytagolódás, a válság, a háború, az erőszak valóságai mellett fölünyesen elment, megérdemelte, hogy a valóság napirendre térjen felette.” Néhány évvel ismét megelőzte korát: az európai baloldali értelmiség súlyban és számban nem csekély része a harmincas évek elején kezdte megkérdőjelezni a demokrácia hagyományos értékeit, s velük szemben a Jászik és Polányiak inkább kisebbségbe és defenzívába szorultak.

A háború évei persze tompították vagy elodázták a kérdést, nem hiába mondta Thomas Mann: Die waren moralisch gute Zeiten. Hosszú szünet után Polányi, ha közvetve is, újra bekapcsolódott az emigráns magyar politikába, ezúttal Londonban, Károlyi Mihály oldalán. Szerepe a jelek szerint elsősorban abban állt, hogy igyekezett elősegíteni Károlyi és a Londoni Magyar Klubban tömörült kommunisták együttműködését az Angliai Magyar Tanács létrehozásában. E tanácsnak 1944-ben ő maga és felesége, Duczynska Ilona is tagja lett.

A háború végén, majd után is aggódo figyelemmel kísérte Magyarországot és a dunai térség sorsát. Természetesnek tartotta e tájon az elsősorban szovjet orientációt, de egyben „súlyt helyezve arra, hogy Nyugat felé az ablakot nyitva tartás”. Másrészt még 1945–46-ban is erős aggodalmi voltak a hazai jobboldal restaurációs esélyei miatt, s szinte erőszakkal sürgette Károlyi Mihályt, térjen azonnal haza.

1963 őszén, alig félévvel halála előtt, hazalátogatott és számtalan régi és új barátal, írókkal, közgazdászokkal találkozott. Decemberben a Kortársban megjelent „Hazánk kötelessége” című rövid, vallomásszerű írása, amelyben a kapitalizmussal szembeni szellemi, tudományos ellenoffenzívára szólította fel a szocialista tábor, s benne Magyarország fiatal íróit és tudósait. Ez a cikk és maga a látogatás — ez volt Polányi Károly utolsó gesztusa a magyar politikában.

Vezér Erzsébet:

A Polányi család

Polányi Károly nevével kapcsolódott össze történelmi tudatunkban annak a haladó ifjúsági szervezetnek a léte, mely Galilei nevét vette fel, és amelynek Ady Endre volt a vezérsillaga. Ő volt a kör első elnöke, lapjának, a Szabadgondolatnak szerkesztője és tevékenységének motorja.

Később pályája, bécsi politikai és közgazdasági publicisztikája, angliai előadói munkássága mind előkészítői voltak zseniális gazdaságtörténeti eredményeinek, melyek The Great Transformation című főművét a század legjelentősebb művei közé sorolták.

Magyarországgal 1960-ig kényszerűen megszakadt a kapcsolata. Csak 1960-as és 1963-as hazalátogatása óta vált ismét intenzívebbé ez a kapcsolat, mely abban is kifejezésre jutott, hogy az új magyar költők műveiből angol nyelvű antológiát szerkesztett feleségével, Duczynska Ilonával együtt The Plough and the Pen címmel. Csak 1963-as hazalátogatásuk után, amikor előadást is tartott idehaza, vált ismertté a hazai szakmai közönség előtt Polányi Károly tudományos teljesítménye. Ekkor kezdték el fordítani munkáit, melyekből eddig a centenáriumi kiadványokkal együtt öt kötet jelent meg.

Élete utolsó éveiben nagyszabású terv foglalkoztatta: a népek békés egymás mellett élésének lehetősége. Ezért indította meg Rudolf Schlesinger szerkesztésében és néhány hasonló gondolkodású tudóssal, Erich Frommal, Adam Schaffal, Leo Valianival és másokkal a Co-Existence c. folyóiratot. A magyar tudósok közül Lukács Györggyel, Sinkó Ervinnel, Vajda Imrével és Bognár Józseffel keresett kapcsolatot. A színvonalasnak indult folyóiratról sajnos csak két szám jelent meg.

Nemzetközi hírneve ellenére Polányi Károly sohasem lett hűtlen felnevelő hazájához. 1960-ban így írt: „Ami lettem, magyar földön lettem. Magyar életek adtak értelmet életemnek. Ami hibát netán elkövettem, mások fizettek itt érte. Ami jót akartam, itt teljesedjék. Ami keveset a nagyvilágnak adtam, ide térjen vissza.”

Egyenrangúak hűsége

Polányi Károly és a törzsi gazdaság

„A kanadai Pickering”-ben írja Duczynska Ilona: „Polányi munkásságához igyekeztem szerény segítséget nyújtani kéziratok gondozásában és hasonlóknak. Kertet is neveltem.”

„Kertet is neveltem”, ez a megjegyzés alighanem nagy szomorúságokat hallgat el. Az oldódás csak 1956 után kezdődhetett meg, s ez volt a nyitánya annak a rövid, mindössze nyolc évet felölő időszaknak, amikor a Polányi–Duczynska házaspár először találta meg az értelmes cselekvés közös formáját. Együtt dolgoztak „Az eke és a toll” című magyar irodalmi antológia összeállításán, majd a „Co-existence” című folyóirat elindításán, amellyel a kelet-nyugati párbeszédet kívánták előmozdítani. A két idős és politikailag sokat csalódott embert ezeken a terveken kívül a hazalátogatás közös élménye melengette. Polányi és Duczynska most már politikailag is „egy cég” volt. Egyek voltak abban a sokak által osztott és vitatott elvárásban, hogy a szovjetunióbeli változások és az októberi tragédia után Magyarországon sikerülhet a szocializmusnak azt a bizonyos emberarcú változtatást megteremteni, amelyről ők a Galilei-kör napjai óta álmodoztak. 1964-ben azután Polányi meghalt, magára hagyva Ilonát reményeivel, kételyeivel, s azzal a gazdag tudományos hagyatékkal, amelyet Duczynska élete végéig aprólékos türelemmel ápolt és gondozott.

Minden emberi kapcsolatnak van etikája és ebből fakadóan esztétikája is. A Polányi–Duczynska kettős a másképpen gondolkodás és együttes létezés életprogramját valósította meg. Polányi munkássága főleg könyvtárak polcain, könyvesboltok kirakataiban lelhető fel, míg Duczynska Ilona életműve — néhány kitűnő cikke és a bécsi munkásfelkelésről írott könyve dacára — elsősorban saját lenyűgöző személyisége volt. Ahogyan azonban Polányi működésének fő ihletforrása lett ez a kemény és törekeny forradalmárnő, ugyanúgy Duczynska pályájától is elválaszthatatlan a hajlékony elméjű, sokféle gondolatot érzékenyen befogadni képes tudós. Kapcsolatuk lényege az egyenrangúak hűsége volt.

Mit nyújtott Polányi Károly a gazdasági antropológiának?

Azt hiszem nyugodtan leszögezhetjük, hogy ő volt az első eredeti elméletalkotó ezen a viszonylag nemrég kibontakozott vizsgálódási területen. A gazdaság szubsztantív jelentéséből kiindulva világosabban írta le a kutatás terrénját, mint az általa „formalistának” bélyegzett álláspont képviselői, — empirikusan érzékelhető tényekre irányította a figyelmet. Az integráció formáit kidolgozva a törzsi gazdaságok egyedi esetlegességein túlmutató fogalmi eszközt adott, amelynek exploratív ereje jóval nagyobb volt, mint a kapitalista áru-gazdaságból elvont kategóriáké, mert inkább volt összhangban a törzsi gazdasági jelenségekkel. Ugyanakkor felvetette a lehetőségét összehasonlító gazdasági taxonómiának, ugyanolyan módon, ahogyan Radcliffe—Brown szorgalmazta a szociál-antropológiában — társadalmi taxonómia kiépítését. Az integráció formáinak nem szükségképpen történeti sorként felfogásával és a különböző formák kombinációit is megengedve olyan flexibilis gondolkodási keretet sugallt, ami lehetőséget kínált az árugazdaság hatásának kitett, átalakulóban lévő törzsi gazdaságok elkülönülő szektorainak számbavételére. A beágyazottság elvéből kiinduló, az intézmények polifunkcionális karakterére épített, ám a gazdasági vonatkozás kiemelhetőségét is szükségképpen magában foglaló és — az elosztásból kiindulva — a gazdasági folyamat egészét végtére is átfogó kutatási stratégiája felszabadító erővel hatott, szemléleti változást idézett elő egy olyan időpontban, amikor a marxizmus eszmevilága, amelyet Polányi Károly, ha akadnak is azzal összeesengő megállapításai, igyekezett megkerülni, még nem hatolt be a gazdasági alkotásokba.

Polányi nézeteinek számos eleme és ösztönzője megtalálható volt az antropológiai irodalomban, hiszen onnan merített. Paradox módon előfutárának leginkább egykori jogi professzorát és politikai harcostársát, Somló Bódogot tekinthetnénk, aki az őstársadalmak fogalmi viszonyairól írott, 1909-es könyvében már felvázolta — bár nem ezekkel a kifejezésekkel — a reciprokativ és redistributív modellt, ám nem tehetjük, mert a munkát Polányi Károly csak 1948-ban olvasta, mint egy Jászi Oszkárhoz írott leveléből tudjuk, amelyben leszögezte, hogy „Somló egy nemzedékkel előzte meg a primitív népek gazdaságának megértésében kortársait”.

Említtettük, hogy akadnak nézetei, amelyek összhangban álltak a korabeli antropológiai álláspontokkal, ám ugyanakkor elméletalkotóként túl is lépett az antropológiai szinten, azaz volt mit kínálnia — a feltételek ilyen szerencsés találkozására természetessé tette, hogy teóriája gyorsan követőket vonzott, továbbgondolásra és alkalmazásra ösztönzött.

Komoróczy Géza:

Polányi Károly történeti utópiája

„Ezentúl a primitív és régi társadalmak kutatása vagy az ókori keleti gazdaságtörténet nem mellőzheti a Polányi által kidolgozott kategóriákat. Ilyenek, például a kölcsönös viszonzás vagy reciprocitás (reciprocity), a központi újraelosztás vagy redistribúció (redistribution), a kereskedelmi kapu stb. Tudjuk mindannyian, ezeknek a terminusoknak volt kutatástörténeti előzményük, s tudjuk azt is, hogy dolgozhatunk velük Polányitól függetlenül is. Mégis, Polányi gazdaságtörténeti elméletének holdudvarához tartoznak imár.

Ami a redistribúciót illeti, azt a kategóriát, amelynek használata elevenbe vág: nem kétséges, hogy az ókori kelet gazdasági életében is találunk olyan struktúrákat, amelyeknek lényege a redistribúciós mechanizmus. Ilyen mindjárt az újasszír birodalom zsákmányon, adókon és a szövetségesek önkéntes beszolgáltatásán alapuló gazdasága, amelyben minden termék — mert ez egy sajátos termelési rendszer volt — a redistribúciós hálózaton át jutott be a gazdaság vérkeringésébe. Az sem kétséges, hogy az i.e. 2. évezredben a királyok egymásnak küldött ajándékai Polányi (és Sahlins) kiegyensúlyozott reciprocitás kifejezésével írhatók le a legszerencsésebben. Volt az ókori keleten kereskedelmi kapu is, hol valóban kikötő („port”), mint Tilmun szigete (Bahrein), amelyről magam is írtam ebben az értelemben („A tilmuni kereskedelem himnusza”, 1971), hol pedig egyszerűen egy kedvező fekvésű város, mint Szippar, az Euphratész mentén, kereskedelmi útvonalak kereszteződésében. Talán még Mezopotámia korai történetének egyik nagy rejtélyét is Polányi nyomán oldhatjuk meg: hogy Nippur az i.e. 3. évezred közepe táján minden látható politikai háttér nélkül az ország szertartási központja lett, tulajdonképpen kultikus főváros, esetleg azzal magyarázható, hogy már korábban is tartósan valamifajta rituális oltalom alatt álló találkozási hely volt, egyszerűen kereskedelmi kapu az ország belsejében.”

Agh Attila:

A világrendszerek dinamikájáról

Polányi főművének, *A nagy átalakulás*-nak a világrendszerek dinamikája a legfontosabb mondanivalója és Polányi egész koncepciója a 19. századi civilizáció mint a százéves béke világrendszere feltételezésén alapul. Abból következően viszont Polányi nemcsak a manapság döntő fontosságú világrendszer-kutatás, hanem egyben a béke- és konfliktuskutatás előfutára és megalapozója is. Polányi harcos elkötelezettsége és politikai beállítottsága is szorosan kapcsolódik ehhez az alapelvhez: a százéves béke rendszere módot ad Polányinak arra, hogy megvizsgálja a békés világrendszer nemzeti és nemzeti feltételeinek egész komplexumát, s ezzel előkészíti egy olyan újabb világrendszer kialakulását, amelyben megint a „békeérdek” uralkodik.

Polányi *A nagy átalakulás* megírásakor még csak előlegezni tudta a II. világháború után kialakult új világrendszert, de egyfelől a hosszú 19. század elemzésével elméletileg megalapozta annak kutatását, másfelől olyan markánsan felvázolta az új rendszer körvonalait, hogy a legújabb marxista kutatások erőteljesen támaszkodnak e vonatkozásban is Polányi kezdeményezőire. Elméleti nézetei kialakulásának időszakában nagyon erős hatást gyakorolt Polányira Marx munkássága — különösen *A tőke* c. munkája, amelynek kiemelkedő szakértője volt —, amelyen később sem tudott átlépni, s így a polémiák ellenére *A nagy átalakulás* csak *A tőke* párhuzamában olvasható és értelmezhető. Polányi mindvégig, ha nem is marxista, de „Marx utáni” gondolkodó maradt, akinek gondolkodását lényegesen befolyásolta a marxizmus gondolatvilág és fogalomrendszer, s ezért nem véletlen, hanem szükségszerű, hogy Polányi elméleti felfedezései a marxizmus főáramába estek, tanítványai és folytatói maguk is lényegében számos más vonatkozásban marxista elkötelezettségűek. Polányi maga számos kérdésben élesen bírálta a marxizmust, korának marxizmusát, amely a két világháború között belefagyott a dogmatizmusba. Polányi legfeljebb azért hibáztatható, de azért feltétlenül hibáztatandó is, hogy ezt a megcsontított és leegyszerűsített-vulgarizált marxizmust mint ökonomizmust visszavetítette magára Marxra.

A nemzeti formák elemzése nála még szoros egységben van a nemzetközi rendszer elvével. Polányi követőinél azonban sajátos módon ez a két vonal szétvált;

egyfelől a világrendszer elmélet megalapítója lett, mindmáig eleven hatást gyakorolva ennek kutatóira, másfelől a piacgazdaság önmombolódásának és az állam ebből adódó korlátozó szerepének bemutatásával a modern kapitalizmus elemzését tette lehetővé nemzeti szinten és előkészítette a „védekező társadalom” elvének korszerű kimunkálását. Két párhuzamosan futó Polányi tradíció ez, s mindkettő felerősödött a nyolcvanas években — a világrendszer elmélet előterbe kerülése a globális korban és a piacgazdaság kritikája a neokonzervatív támadás idején —, amelyeknek fő találkozási pontja Polányinak az a tézise, hogy „A szocializmus lényegében az ipari civilizáció legbensőbb tendenciája az önszabályozó piac túllépésére és egy demokratikus társadalomnak való tudatos alárendelésére”. A szocializmus és a demokrácia szükségszerű világtörténelmi találkozásának és összekapcsolódásának elve Polányi legaktuálisabb mondanivalója *A nagy átalakulás*-ban.

Nagy Endre:

A Polányi-recepcióról

A Polányi-recepció egyik ágának magvait Szelényi Iván hintette el egy 1973-ban keletkezett és sokszorosításban maradt munkájával, amely az MTA Állam- és Jogtudományi Intézetének megrendelésére készült, s amely a „Regionális fejlődés, gazdálkodás, igazgatás (Szociológiai szempontok a téma kutatásához)” hosszú címet viselte. E munkájában Szelényi város-szociológiai kutatásainak eredményeit szelészette ki egy általános településszociológia irányában főként Webernek a keleti és nyugati városfejlődés különbségeire vonatkozó elmélete alapján. Annak kimutatására törekszik, hogy a 19. századtól „Kelet-Európában a kapitalizmusnak a kifejlődése kezdetén létrejön a területi gazdálkodásnak egy olyan redisztributív rendszere, amely az ázsiai redisztribúcióval ellentétben nem a zérónövekedést, hanem éppenséggel a gyorsított ütemű iparosítást tekinti feladatának”. Szelényi, mint említettük, elsősorban Weberre támaszkodik, ami elméleti alapjait illeti, de a redisztribúció fogalmát Polányitól veszi át, akire egyébként csak utal munkájában.

A redisztributív területgazdálkodás fogalma viszonylag könnyen alkalmazható volt szocialista viszonyokra is. A nyugati — mint nevezi — angolszász típusú területgazdálkodás esetén azonban *közvetlenül* nem lehetett Polányihoz folyamodni. Szelényi ugyanis elsősorban azon intézmények

(felsőbb és alsóbb elosztási központok, államigazgatás, gazdaságirányító szervek) tevékenységének eredményét vizsgálta, amelyek közé Polányinál a gazdaság beágyazódik. Csakhogy míg Polányi elméletében a redisztribúció intézményekhez kapcsolódik, addig az árucseré mint olyan éppenséggel a társadalomtól elszabadult gazdaság, nem igényel működéséhez társadalmi intézményt, éppen ebben van történeti specifikuma. Szelényi ezzel visszajára fordította Polányi redisztribúció fogalmának életét.

Szántó Miklós:

Allandóság és változás

Az ülésszakot a sokféleség egysége jellemezte. Ez természetes, hiszen Polányi maga volt a sokszínűség. A történelem az ő életében is tele volt kanyarokkal, sőt halálkanyarokkal, viharos korszakváltásokkal. Polányi képes volt újra és újra kezdeni, önmagát is meghaladni, de hosszú, kanyargós útjai, szellemi kalandjai során volt néhány útjelző állócsillaga, a szakadatlan változások közt.

A kezdetektől foglalkoztatta a magyarság felvirágzása, jóléte és akkor talált vissza hozzánk, amikor meggyőződött arról — a hatvanas évek elején —, hogy helyes irányba megyünk. Képes volt saját személyében feloldani az emberiség méreteiben gondolkodó tudós, a világpolgár és hazafi látszólagos ellentmondását.

Polányi azt hitte, hogy a 19. század nagy értékeit védi. Tévedett. Ez az ülésszak is megmutatta, hogy ő a jelené is, akinek művei elősegítik a békés és szebb jövőt. A kanadai Margaret Somers, aki az egyik legérdekesebb előadást tartotta, arra hívta fel a figyelmet, hogy Polányi korszakról korszakra történt megújulásainak titka az, hogy nem tért ki soha „a brutálisan változó valóság elől”. Újra és újra megmerült a tapasztalatok tengerében, de egy pillanatra sem adta fel azt az intellektuális igényt, hogy felfogja és meghatározza a „tengeráramlatok” irányát.

Hazatérnek a Polányi művek is. Az új kötet első írása egy Hamlet-tanulmány. (1954-ben írta, 1968-ban jelent meg a budapesti Kortárs hasábjain.) Kari Polányi a könyv előszavában nem hagy kétséget afelől, hogy a cikk Polányi személyes vallomása. „Nem akarta örökölni Dánia királyságát, a független szellem szerepét választotta.” De nézzük mit mond a tudós maga: „Hamlet az emberi állapotról szól. Mindnyájan élünk, amennyiben vonako-

dunk meghalni. De elodázzuk a boldogságot, mert habozunk magunkat odaadni az életnek. Az élet az ember elmulasztott alkalmá. De végül is szeretett hősünk visszanyer egy részt az élet beteljesedéséből.

ből. Mikor a függöny legördül nemcsak megbékélést érzünk, de valami indokolhatatlan hálaérzetet iránta, mintha szenvedései mégsem lettek volna egészen hiábavalók."

Összeállította: Szántó Miklós

Négy vallásszociológiai konferencia

Az elmúlt években ugrásszerűen megnőtt a valláskutatási tanácskozások száma. Az USA-ban évente 3—4, Franciaországban és az NSZK-ban évi 2—2 rendszeresen ismétlődő s immár hagyományos szimpozionra kerül sor. Mindegyik mögött valamilyen tudományos társaság áll. Ezeken kívül négyévente kerül sor a Nemzetközi Szociológiai Társaság (ISA) kongresszusára, ahol egy erős vallásszociológiai szekció (RC 22) is működik, kétévente pedig a Nemzetközi Vallásszociológiai Konferencia (CISR) ül össze. Az előbbin 150—300, az utóbbin 350—400 között van a résztvevők száma. Végül szaporodnak az ad hoc, egy-egy interdiszciplináris kutatáshoz, vagy egy kötet előkészítéséhez szervezett vallásszociológiai összejövetelek. Az elmúlt években Európában egyebek között „a vallás és az öregség” (Berlin), „a vallás és értékrend” (Tilburg és Utrecht), „a vallás és a jövő” (Chantilly), „az implicit vallás” (Ilkley, Yorkshire) és „a polgári vallás” (Genf és Tampere) témájából szerveztek nemzetközi tudományos értekezletet.

1986-ban négy rendezvényen sikerült részt vennünk. A konferenciák, kongresszusok egyenként is tanulságosak voltak — felkészülésünk szakaszában is próbára tették, s a jövő munkájához is számtalan indítást adtak. Mégis, az igazán izgalmas dolog együttes értékelésük: kettő a szocialista világban, kettő azon kívül; kettő az ifjúságról, kettő tágabb témakörben; kettő a vallásszociológiát a szó szoros értelmében tárgyalta, a másik kettő az empirikus valláskutatás minden területét — a vallásnéprajztól a vallápszichológiáig, a kísérleti valláspedagógiától a vallásszociológiáig, a közvéleménykutatástól a tudományos ateizmusig — egyetlen óriási szakterületbe a „tudományos valláskutatásba” integrálta (= scientific study of religion, religioznawstwo, Religionsforschung, science sociale des religions, religiovedenie stb.). Az összegző értékelés még valamit lehetővé tesz: négy nagy nemzetközi seregszemle már elég ahhoz, hogy a szakma egészéből, fejlődési irányjaiból, pillanatnyi súlypontjaiból is meg-

lássunk valamit. S talán ez az, ami marandóbb — és ami a nem résztvevőket is inkább érdekelteti.

A négy konferencia „névjegye”, „adatlapja” a következő (idősorrendben):

Göttingeni Nemzetközi Szimpozion: Az ifjúság és a vallás Európában. 1986. május 8—10. Szűkkörű, ún. szakértői tanácskozás, 14 országból összesen 30—40 résztvevővel. A szocialista országokból személyesen vagy/és előadással csehszlovák, lengyel, magyar és szovjet szociológusok vettek részt. A szimpozion országonként áttekintette az ifjúság és a vallás viszonyával foglalkozó kutatásokat, amelyek négy fő következtetést tettek lehetővé. 1. A modern társadalom gátolja a „túláságos elgondolkodást”. A szüntelen munka, a cselekvési kényszer és az időt lefoglaló tévézés, információszerzés vagy szórakozás ennek az intézményesülésé. Társadalmunk lehetővé teszi az élet megszervezését anélkül, hogy az élet értelmének a kérdése felmerülne. 2. Kultúránkban a fiatalok kulturális ellenállóképesség híján nőnek fel. Ennek tényezői a magasszintű anyagi igényekre szoktatás; a fogyasztói magatartás keretei között a 'szabadonengedés', permisszivitás; a tömegkommunikáció fogyasztása útján a befogadói magatartás tréningje. 3. Az elmúlt egymásfél évtizedben éppen az ifjúság körében rendkívül erős elvallástalanodás zajlott le. Emiatt az idősebb felnőtt és a fiatal nemzedék két elkülönült szubkultúrára szakadt. 4. A nagy többséget jellemző tendenciákon túl „figyelemre méltó, hogy a fiatalok egy részét megragadják az új vallási mozgalmak”.

XI. Szociológiai Világkongresszus. 1986. augusztus 18—23., Új Delhi. A Vallásszociológiai Szekcióra érkezettek minden világrészt képviseltek. A benyújtott előadások száma csaknem 400 volt. Egy részüket át kellett utalni későbbi munkabizottságok programjába. Más részükből könyveket szerkesztenek, s ott olvashatók lesznek. Az alacsonyabb színvonalú dolgozatok kirotálása után is közel száz tanul-

mánnyal kellett megbirkózni — tíz munkacsoportban. „A kultúraváltás és vallási változás”; a „Vallás és hatalom”; a „Népi vallásosság”; a „Vallás, elnyomás, felszabadítás”; „Vallás és tömegkommunikáció”; „Max Weber esszéi Indiáról és Kínáról”; „A dialektikus szociológia és a vallás” és „A vallás, a faj és az etnikum” című szekciók üléseire egyenként 8–20 előadás készült. Két további, kevésbé koncentráltan szervezett szekcióban az ázsiai vallások és az állam és egyház kapcsolata témájában gyűlt össze több dolgozat. Ekkora anyagot tartalmilag nem lehet néhány sorban összefoglalni, legfeljebb a legerősebb benyomásokat és fő tendenciákat lehet kiemelni. Ilyen is több van. *Először*: a vallás alkalmazott fogalma — minden szakirodalmi egyeztetési kísérlet ellenére — igen erősen függ a társadalmi-kulturális adottságoktól. Az ázsiai (s részben az afrikai) kollégák és a keleti vallások kutatói nemigen tudtak mit kezdeni egy olyan vallásfogalommal, amelynek középpontjában a hit áll. Számukra a vallás egyfajta társadalmilag szankeionált magatartásrendszer és vele összefüggésben az emberi-társadalmi kapcsolatok rendszere, ill. ennek a legitimálása. *Másodszor*: bizonyára a felszabadítás teológiája és az egyházak utóbbi állásfoglalásai (a háború, s a kapitalista kizsákmányolás ellen és a harmadik világ mellett) közrejátszottak abban, hogy az előadások nagyobb fele a vallást és egyházat nem a profán világtól elszigetelődött, hanem nagy — s talán növekvő — jelentőségű társadalmi-politikai tényezőnek tekintette. *Harmadszor*: a témák hiánya is jelez valamit. Szekularizációról (egy szocialista országból érkezett anyag címén kívül) egyáltalán nem esett szó. Mintha ezt a koncepciót (hiszen valamirevaló elméletté korábban sem tudott kinőni) a szociológia maga mögött hagyta volna — legalábbis Új Delhiben. Nem utasította el persze senki a vallási változás, és esetenként a hanyatlás lehetőségét. Ellenkezőleg, a változás állandó téma volt, de senki nem azonosította azt valamilyen, a vallás szükségszerű visszaszorulását okozó vagy tartalmazó törvényszerűséggel. A szakmai érdeklődést ma egyrészt a vallási megújulás, szokatlan formák megjelentése, másrészt a vallási konzervativizmus élettereje foglalkoztatja.

A Lengyel Szocialista Ifjúsági Szövetség által hét európai szocialista ország ifjúsági szervezetekének és ifjúságkutatóinak részvételével rendezett nemzetközi tudományos konferencia „Ifjúság és vallás” címmel 1986. szeptember 23–27. között volt a Gdansk melletti Sobieszowóban. A tanács-

kozás egyaránt foglalkozott az ifjúság körében végzett valláskutatással, azok eredményeivel, a vallásosság okaival és várható fő tendenciáival, valamint a vallással és az egyházzal szemben tanúsítandó ideológiai és politikai magatartással. Ami a tudományos megközelítést illeti: az ifjúságkutatással foglalkozók egyre nagyobb figyelemmel vizsgálják a vallási jelenséget, de e kutatásokban nem egységes a vallás, a vallásosság definíciója, eltérőek a kritériumok, eltérőek a megközelítési módszerek. Egy igazi összehasonlító vizsgálat még várat magára. A vallási változást két, kisebb-nagyobb mértékben mindegyik szocialista országban megtalálható, tendencia jellemzi. A fontosabb, hogy az elmúlt 40 évben csökkent az ifjúság körében a neveléssel átadott, tradicionális vallásosság. Egyre kevesebb az egyház tanításait követő fiatal. Ezzel szemben az elmúlt években, bár kisebb mértékben, de nőtt a vallás felé fordulás a szocialista viszonyok között felnőtt ifjúság körében. A vallásosság feltételezett okai között számos tényezőt soroltak fel. Strukturális okok az önálló élet- és pályakezdés nehézségei; a társadalmi mobilitás lassulása; a fiatalok életbizonytalansága s talán kilátástalansága; a hirdetett elvek és értékek és a társadalmi valóság közötti ellentmondások. Ezek mellett azonban szerepet játszhat — a résztvevők egy része szerint — „az egzotikum és a miszticizmus vonzása, valamint a reakciós propaganda” is. Az ifjúságkutatók megállapítása szerint az állam és az egyházak viszonyát minden országban a kölcsönös megértés és tolerancia jellemzi. Több előadás méltatta az egyházak történelmi szerepét, elsősorban a lengyel katolikus egyházét, valamint az orosz és bolgár pravoszláv egyházát, amelyek évszázadok során a nemzeti lét, a nemzeti kultúra, a nemzeti hagyományok védelmezői voltak. Fontos feladatként fogalmazódott meg az ateista nevelés, amelyben nagy szerepük van az ifjúsági szervezeteknek, de többen azt is hangsúlyozták, hogy „nem az egyházat, nem a vallásos embert, hanem a reakciós vallási ideológiát tekintik ellenségnek”.

1986. október 7–9. között tanácskozott „A vallás és az ateizmus mint a szociológiai kutatás tárgya” című nemzetközi konferencia Brünmben, a Csehszlovák Tudományos Akadémia Társadalmi Tudat és Tudományos Ateizmus Kutatóintézete rendezésében, a szocialista országok empirikus valláskutatói javának részvételével. Ennek a konferenciának kimondott célja volt 1. a tudományos eszmecsere és a közös kutatómunka megkezdése; 2. az első lépések meg-

tétele egy egységes vallásdefiníció s még inkább a vallásosság méréséhez használt indikátorok egyeztetése terén; 3. a szocialista országokban folyó valláskutatás feltérképezése és végül 4. a vallási helyzet és változás országonkénti áttekintése és összehasonlítása. Kimondatlan, de nem kevésbé fontos cél és eredmény volt a valláskutatás különféle területein dolgozók közös asztalhoz ültetése. Ennek során az empirikus társadalomtudományokban tevékenykedők és az elméleti tudományos ateizmus — zömükben a régebbi iskolához tartozó — képviselőinek találkozása nem volt egészen konfliktusmentes. A konferencia mindenesetre felújította a szocialista országok vallásszociológiai együttműködésének a hatvanas években megkezdett, majd három nemzetközi összejövetel, néhány közös kiadvány s egy összehasonlító kutatás után majdnem 20 évre jégre tett gyakorlatát. (S az indítás lendületét jelzi, hogy már a következő két konferenciára is hangzottak el meghívások.) Nyilvánvalóvá vált továbbá, hogy időközben felnőtt egy olyan kutatógeneráció, amely magas szakmai színvonalon és a nemzetközi tudományos fejlődés ismeretében végez valláskutatást. Elsősorban módszertani konferenciáról lévén szó, a kutatási adatok itt második helyre szorultak. A vizsgálati eredményeknek egy közös nevezőjük volt. Lengyelország kivételével minden ország az elmúlt évtizedekben lezajlott erős elvallástalanodást jelentette. Ennek nyomán a világnézetileg bizonytalanok és az el nem kötelezettek aránya nőtt. A vallásosság viszont ritkábbá, de elkötelezettebbé vált. A szocialista társadalom eszerint világnézetileg differenciálódik, s ebben a folyamatban a vallásosság jól körvonalazódó és tekintélyes vonzóerejű alternatívát képez.

A négy konferenciának jelentős „holdudvara” van: az egyes témák előkészítése során kialakult együttműködések, a szimpozionokon összeverődött munkabizottságok, az elhatározott témaegyeztetések és összehasonlító kutatások, az előkészületben levő gyűjteményes kötetek s persze az elhangzott gondolatok és viták egyéb, folyamatban levő irodalmi lecsapódásai. A négy konferencia tehát jó betekintés volt egy szakma „boszorkányműhőjébe” — tartalmaz is, szervezetileg is. (S talán mondani sem kell, a szociológiai érdeklődés változása főként nem a kutatók ízlésének átalakulását, hanem a vallás és társadalom viszonyának, a vallási „mezőnek” és a vallási szervezetnek átalakulását tükrözi.)

A legáltalánosabb tapasztalat a *funkcionalista szemlélet háttérbe szorulása*. A vallási jelenségkör nem tárható fel kielégítő

módon olyan kiinduló kérdéssel, hogy „mire jó”, „mi a funkciója”, „mi a hatása”? Ezzel a megközelítéssel 3—4 évtizeden át kísérleteztek. Ma kiegészítik a fenomenológiai kérdésekkel: Mi a vallás? Hogyan jelenik meg? Milyen formái és típusai vannak? Egy kultúra, egy életmód nemcsak valaminek a következménye s nemcsak egyéb jelenségeknek az oka, hanem önálló jelentőségű, saját fejlődéstörténetű és szerkezetű dolog. Ez a felismerés együtt jár az ideológusok absztrakt „minden vallás — legalább lényegében — azonos” — elképzelésétől való de facto eltávolodással. Az általában vett vallás, sőt a nagy vallási rendszerek elemzése ritkul, s helyette az esettanulmányok szaporodnak: sajátos vallási viszonyok, egy-egy terület, egy-egy helyi vallási forma kutatásai. A felmutatott sokféleség alapos kihívás minden egységes valláskonceptió számára.

Míg az előbbi irányzat a vallást sajátos kulturális elrendeződésnek, ill. e típus személyes életmódbeli megvalósításának tekintette, évek óta erősödik a *vallást értelemadó és értékeremtő, ill. -fenntartó rendszerként kezelő iskola*. Ez szorosan összekapcsolódik a tudásszociológiával, s valójában kétféle pozíciót tartalmaz. Az első, a filozofikusabb (és egészében talán kevésbé fontos) a vallást értelemadó rendszernek tekinti, s azt képviseli, hogy a „végső kérdésekre” csak a vallás tud mindenki — azaz nemcsak a művelt emberek — számára választ adni. Ez ugyancsak megkérdőjelezhető. Az irányzat fő gondja mégsem ebből adódik, hanem azokból a kérdésekből, hogy milyen jelentőségük van a „végső kérdéseknek” az egyén és a társadalom életében, hogy a társadalom nem tudja-e kikerülni vagy áthidalni a személyes értelemadási igényt vagy kényszert, végül hogy ez az „értelemadás” az emberi lét mindenkorí velejárója-e, vagy csak bizonyos társadalmi-kulturális körülmények jellemzője?

A másik tudásszociológiai megközelítés a vallást sajátos értékrendnek tekinti. Módszertanilag ennek az az előnye, hogy a történelmi vallásoktól, azok intézményeitől és sztereotípiáitól függetlenül tud kutatást végezni, s eredményei ennek következtében feltehetőleg kevésbé torzulanak. Hátránya, hogy végső soron a magát vallásosnak tekintő közösségtől vagy a vallásosnak ismert kultúrától és intézményeitől függetlenül önmaga kénytelen meghatározni a vallást-vallásosságot, és az értékrenden belül elkülöníteni a vallásosat a nem vallásostól. A hetvenes évek közepe-vege óta szaporodnak az érték-kutatások, köztük az olyanok is, amelyek

ezt a valláskutatás egyedüli adekvát módjának tekintik. Velük szemben számos fenntartás megfogalmazható ugyan, de a pozitívumok túlsúlyban vannak. Ez a megközelítés a vallásosságot nem néhány indikátor által leírható, elszigetelt jelenséggént kezeli, hanem az értékrend — s talán a tudati és döntési szféra egésze — el nem különíthető részének tartja. Szinte természetes, hogy ebben az átfogóbb nézetben felmerültek és gyors szakmai karriert futottak be olyan kutatási irányok, mint „a vallás és az anómia”, „a vallás és a deviancia”, „a lelki egyensúly (spiritual well-being)” stb. Furcsa dolog viszont, hogy nemigen történt kísérlet az értékrendként meghatározott vallás(osság) és az olyan hagyományos dimenziók, mint a hit, a vallásgyakorlat, az egyháziasság stb. módszeres szembeállítására.

Előbb már jeleztük, hogy a szekularizációs hipotézisről újabban kevés szó esik. Helyette — ám ezzel egyebek között egy befejezett, vagy még ma is zajló elvallástalanodási folyamatot is igazolva — két keretkoncepció terjedt el. A tágabb, amit „*vallási változás*” néven szokás emlegetni valójában a társadalom világnézeti kultúrájának és szervezetének differenciálódásával, annak problémáival, ezen belül a „hivatalos” és a „nem hivatalos” vallás jelenlétével és szerepével, s végül a valaha egységes és átfogó vallási kulturális és intézményi rendszer „utódaival” foglalkozik. Itt egy kevésbé elfogadható ellentmondással kerülünk szembe. Noha a világnézeti differenciálódásban kialakuló egyes típusok és megfogalmazódó egyéb — pl. integrációs — problémák önálló kutatási irányok alapjává váltak, a profán társadalom és a vallás, az állam és az egyház stb. kapcsolatainak és viszonyainak vizsgálata változatlanul a történelmi gyökerű, hivatalos intézmények által képviselt vallásokra (s legyszerencsebb esetben ennek a népi hiedelmekben realizálódó kihatására és vulgarizálódására) szorítkozik. Egyre növekvő irodalom foglalkozik viszont: a népi vallásossággal, az új vallási mozgalmakkal, az egyházon kívüli vallásossággal, a vallási indifferentizmussal és az ún. polgári vallással.

A *népi vallásosság* kutatása a nem hivatalos hagyománnyal és a vallásosságnak az egyházi intézményen kívüli továbbadásával foglalkozik, mindenekeltől falusi vagy egyéb életerős társadalmi szervezettel rendelkező környezetben. Ez az irányzat különösen megerősödött a harmadik világ iránti érdeklődés növekedésével, az egyházi intézmény Európa-szerte megfigyelhető gyengülésével és a paraszti élet iránti nosztalgia terjedésével. Az *egyházon kívüli*

vallásosságot sokan a népi vallásosság mintájára továbbélési lehetőségnek tekintik, bár általános az a megfigyelés, hogy eközben a vallási kultúra társadalmilag egységes rendszere összezavarodik, megszűnik: az egyházon kívüli vallásosság tulajdonképpen egyéni válogatás a hivatalos és hagyományos vallás nagy készletéből. Az idei kongresszusok és konferenciák sokat vitatott előadásai közé tartoztak azok a kutatási beszámolók, amelyek az egyházon kívüli vallásosságot az elvallástalanodás egy szakaszának tartják, bizonyítván, hogy ezt a vallásosságot képviselői nem csupán másoknak, például a következő generációnak továbbadni nem tudják, de saját életükben sincs igazi jelentősége, és terjedelme emiatt egyetlen élet folyamán is egyre szűkül. Volt, aki megkockáztatta azt az állítást, hogy az egyházon kívüli vallásosság általában nem más, mint egy már nem élő kultúra nyomainak összessége.

A *vallási indifferentizmust* egyes szerzők általános értékrendi zavarnak, értékhiánynak, a közösségi értékek vagy az elvont és távlati értékek (és a nembeliségi értékei) hiányának tekintik, a legteljesebb elidegenedettséggé és anómiává jelénék, az értékkeresés feladásának; kevesebben — főleg marxista kutatók — a vallási érdektelenséget más világnézetek megjelenésével és hatásával kapcsolják össze, azaz inkább az átmenetiségre helyezik a hangsúlyt. Mindkét értelmezésmód egyetért azonban abban, hogy szoros kapcsolat van a vallási érdektelenség és a társadalmi elbizonytalanodás és a másokért való felelősség elutasítása között. Nemcsak tudományos, hanem társadalompolitikai következtetésként ezt mindkét szocialista konferencián úgy fejezték ki, hogy „nagyobb veszélyt jelent — az ifjúság és a társadalom számára egyaránt — a fokozódó (s nem csupán világnézeti) érdektelenség és közömbösség, mint az elkötelezett vallásosság”.

Az indifferentizmust többen a vallásosság és a tudatos másfajta állásfoglalás, mindenekeletől az *ateizmus*, közötti senki-földjének tartják. Az ateizmus szociológiájában ellenben változatlanul nincs előrelépés, bár egyre hangosabb az igény ennek megteremtésére. (Az ún. „tudományos ateizmus” eddig távol állt az empirikus szociológiától. Alapvető célkitűzése a vallási rendszerek és gyakorlat feltárása, cáfolata és leküzdésük előkészítése, és nem az ateista magatartás, életmód és kultúra kutatása.)

A hanyatló vallási kultúra vizsgálatának különböző irányzatai mellett sok kutatót tömörít és gazdag szakirodalmi termost kínál az „*új vallási mozgalmak*” kutatása.

Ez elsősorban újabb keletű szekták és keleti eredetű új (vagy europaizált változatukban újnak számító) vallások és közösségek vizsgálatát jelenti — szoros kapcsolatban mind az „ellenkultúrák”, mind a deviancia kutatásával. Másodsorban, itt mindennemű, a hivatalos egyházi szervezettől függetlenedő vallási mozgalom és közösségképződés vizsgálatáról szó van. Az európai és a nem európai kutatók ellentétes álláspontot foglalnak el abban, hogy az „új vallási mozgalmakat” inkább bomlástermékeknek, vagy inkább egy újjászerveződés kiindulásának kell-e tekinteni.

A világnézeti differenciálódásból adódik egy súlyos társadalomszervezeti és kommunikációs probléma: az alapvető célok, értékek, erkölcs stb. terén *a közös nevező kérdése*. Egy álláspont szerint erre nincs szükség, hiszen hatalmi szóval is lehet társadalmat vezetni, vagy a gyakorlati érdekegyeztetések során, pragmatikus módon önmagától is kialakul egy egyensúlyi helyzet. Mások ezt az állandó elégedetlenség és a társadalom irányíthatatlansága és tervezhetetlensége forrásának tekintik. Az utóbbiak az „alapvető értékekben”, „a humanitás tartalmában” stb. való egyetértést követelik, egységesítő nemzeti szimbólumokat, mindenki — egyebek között vallásos és nem vallásos emberek — számára egyaránt elfogadható elvi alapokat sürgetnek. Sőt, úgy vélik, hogy a legtöbb társadalom ezt a közös bázist ki is alakítja magának. Ezt nevezik, Rousseau kifejezésével polgári vallásnak (civil religion). Ennek, azaz a morális stb. integráció mechanizmusának feltárása összeköti a vallás- és politikai szociológiát az általános társadalomelmélettel is.

A szekularizációs elmélet helyére másodíknak *a vallási intézményrendszer átalakulásának kutatása* került. S itt rögtön még egy, a szakma szempontjából nagyon fontos tény is meg kell említeni. A strukturális átalakulás iránti érdeklődés megnövekedése a hagyományos egyházszociológiát (azaz a hivatalos egyházi szervezet működésének optimalizálását szolgáló al-

kalmazott tudományt) is szinte teljesen kiszorította. Jelenleg olyan kérdések dominálnak, hogy egy világnézeti közösség, intézmény vagy szubkultúra miképpen tudja megőrizni, vagy akár tovább terjeszteni saját identitását a pluralizmus viszonyai között, hogy a modern társadalomban fenntartható-e a világnézet központosított ellenőrzése, hogy a különböző kultúrák találkozása milyen kihívást jelent a világnézet azonossága számára s ez intézményesen hogyan oldható meg, hogy a legyengült hagyományos központosított vallási intézmény és az új vallási mozgalmak és törekvések intézményesülése milyen új viszonyrendszert alkot s ez hogyan optimalizálható stb. Talán ez az a terület ahol mind a vallási hanyatlás, mind az újjáalakulás a legradikálisabban megfigyelhető. A szervezetszociológia viszonylagos fejlettsége pedig mindennek a tudományos kezelését is megkönnyíti.

Végül a „vallástudományi közeletben” való — legalább négy konferenciára terjedő — részvétel még egy tapasztalattal gazdagított. A vallásszociológia egésze gyors léptekben intézményesül — a világon mindenütt. Társaságok, új intézetek, nagy kutatási projektek könnyítik meg az eszmecserét, teszik nyilvános vita tárgyává az új gondolatokat és eredményeket, s közvetítik mindezt a társadalmi nyilvánosság és vezetés felé. Mindez azt mutatja, hogy a vallás társadalmi jelentősége inkább nő, mint csökken. A rá vonatkozó ismeretek is szaporodnak. Az intézmény ilyenkor a hasznosulás eszköze. Eddig ez főként a fejlett nyugati országokat jellemezte. Újabban a harmadik világban is sorra alakulnak a valláskutató központok. Az elmúlt években pedig a szocialista országok is tettek néhány lépést ebbe az irányba. Ilyen fejlemény a Brnóban tartott konferencia és a szocialista országok kutatóinak együttműködése. Van, ahol ez erős nemzeti kutató- és oktatási intézményekre támaszkodhat, van ahol a jövőben kell majd ilyen bázisokat teremteni. A nemzetközi trend minden esetre a tudatosabb kutatásszervezés irányába mutat.

Molnár Adrienn—Tomka Miklós

G. L. Alexanderson

PÓLYA & SZEGŐ,
EGY LEGENDÁS EGYÜTTMŰKÖDÉS

1985. augusztus 7-én hunyt el Palo Altóban (Kalifornia) Szegő Gábor, és ugyanebben a városban, pontosan egy hónappal később, szeptember 7-én halt meg Pólya György. A XX. századi matematika két ragyogó pályafutása, az egyik legnevezetesebb és legtermékenyebb matematikai együttműködés zárult le ezzel. Mesterművük, az *Aufgaben und Lehrsätze aus der Analysis*¹ 1925-ben jelent meg; öt nyelvre lefordítva azóta is használják szerte a világon. A magyar fordítás, mely az alaposan átdolgozott 1976-os angol kiadás alapján készült, 1980-ban került az olvasók kezébe.

Pólya írta e nagy műről: „Ez a könyv . . . legjobb munkám, és Szegő Gábornak is legjobb műve.” [2, I, 11. o.] Ezzel talán mások is egyetértenek, bár Pólya és Szegő ezen túlmenően, külön-külön is, számos más értékes eredménnyel gazdagította a matematikát. Az *Aufgaben und Lehrsätze* a XX. század matematikájának egyik monumentális alkotása; hatalmasfeladat-és problémaanyaga feldolgozza az analízis jó néhány területét, miközben az anyagot a szokásos módszertől eltérően nem a téma, hanem a megoldás módszere szerint rendezi el. Aki csak felületesen is olvasta, nem fog meglepődni azon, hogy a könyvet a „problémamegoldás, a kutatás iskolájának nevezték” [2, I, 23. o.]. A szerzőknek — mint arról az előszóban is szólnak — a szókratészi tanító módszer lebegett a szemük előtt, mely kérdésről kérdésre vezeti az olvasót. A matematikaoktatásban ezt a módszert már korábban is alkalmazták — R. L. Moore amerikai topológus nevét említhetjük itt elsősorban. Könyvet írni azonban, amely ezzel a módszerrel és ilyen sikeresen vezeti előre az olvasót a tárgyban — nos, 1925-ben ez még nagyon új dolog volt. A könyv persze sokkal többet is nyújt, mint pusztán hatékony módszert arra, hogyan kell matematikát „csinálni”. Matematikai anyaga is óriási területeket ölel fel, elsősorban analízisben, de a geometria, számelmélet, kombinatorika bizonyos fejezetei, sőt a matematikai fizika egyes problémái is helyet kapnak benne. J. D. Tamarkin e művet „kétkötetnyi tömény matematikai szépség”-ként jellemzi [2, I, 2. o.]. Az *Aufgaben und Lehrsätze* olyannyira köztisztelőtben áll, hogy még a matematikai rímfaragás is tárgyául választotta. Katharine O'Brien, sorra véve ama könyveket, amelyeket magával akar majd vinni, ha a végső útra indul, ezt írja [5, 36. o.]:

A Hardy egy kincs, és Banach egy gyöngyszem
a Knoppokkal hűsöl a kitikkadt agy

Pólya und Szegő is itt van — mind velem lesznek
az úton, ha minden más magamra hagy.²

Kettejük közül Pólya volt az idősebb, 1887. december 13-án született Budapesten; Szegő Kunhegyesen született, 1895. január 20-án. Pólya egy budapesti gimnázium nő-

¹ Tétel- és feladatok az analízis köréből. Tankönyvkiadó, 1980.

² „Now Hardy's a treasure and Banach a pleasure / and the Knopps a delight for the mind. / There's Pólya und Szegő — well, I go where they go — / couldn't bear it to leave them behind.”

vendéke volt; a földrajz, a latin, a magyar nyelv és irodalom voltak legkedvesebb tárgyai. A matematikáért egyáltalán nem rajongott: amikor részt vett az Eötvös matematikai versenyen,³ dolgozatát végül be sem adta. Szegő ellenben kitüntette magát épp ezen a tekintélyes versenyen. Az ő neve is felkerült a verseny-nyertések listájára, mely a magyar tudomány olyan kiválóságait sorakoztatja, mint *Fejér Lipót*, *Haar Alfréd*, *Kármán Tódor*, *König Dénes*, *Radó Tibor*, *Riesz Marcell*, *Teller Ede*, hogy csak néhányukat említsük. 1961-ben Szegő, az Eötvös-versenyről és a középiskolások feladatkitűző folyóiratáról írva, így emlékezett az utóbbiról, a már akkoriban rendszeresen megjelenő Középiskolai Matematikai Lapokról: „Ma is elevenen él bennem az az időszak (1908-tól 1912-ig) amikor magam is olvasója voltam e Lapoknak. Alig vártam a havi szám megjelenését; izgatottan fellapoztam a kitűzött feladatokat, és szinte rávetve magam a problémákra, nyomban törni kezdtem a fejem megoldásukon.” [5, 7. o.] Sok évvel később, mikor már mindketten stanfordi professzorok voltak, Szegő indított el egy hasonló jellegű problémamegoldó versenyt az amerikai középiskolások számára, melyet később Pólya folytatott. Ez a verseny, a Stanford University Competitive Examination in Mathematics (később „Stanford-Sylvania Contest” néven) 1946-tól 1965-ig került évente megrendezésre [8]. Mintájául nyilvánvalóan az az Eötvös-verseny szolgált, melyen ifjúkorukban mindketten részt vettek.

Pólya, anyja kívánságának megfelelően, apja hivatását választva a budapesti Pázmány Péter Tudományegyetem jogi karára iratkozott be. Ezt — unalmasnak találván — egy fél év után otthagytá, majd nyelvi, irodalmi tanulmányokba kezdett. Ez sem tartott két évnél tovább, és ekkor filozófiát kezdett hallgatni. Egyik professzorának azonban — szokatlan éleslátás! — az volt az elve, hogy a filozófia megértéséhez fizikát és matematikát kell tanulni; ez vezette őt a matematikához. Később erről így vallott: „Úgy gondoltam, nem vagyok elég jó a fizikához, és túl jó vagyok a filozófiához. A matematika a kettő között van.” [1]

Az egyetemen Pólya tanárai közé tartozott Eötvös Loránd, a fizikus, valamint Fejér Lipót, aki nemcsak őrá, de korának egész magyar matematikájára nagy hatást gyakorolt.

Pólya 1912-ben doktorált Budapesten, majd Göttingenbe ment, hogy tanulmányait az ottani egyetemen folytassa. Szegő szolnoki gimnáziumi diákként ugyanebben az évben nyerte meg az Eötvös-versenyt, majd beiratkozott a budapesti egyetemre matematikát és fizikát tanulni. 1913 és 1914 nyarát Berlinben, illetve Göttingenben töltötte. Berlinben *Ferdinand Georg Frobenius*; *Konrad Knopp*; *Friedrich Hermann Schottky* és *Hermann Amandus Schwarz*, Göttingenben *Haar Alfréd*, *David Hilbert* és *Edmund Landau* előadásait hallgatta. Budapesten többek között Fejér és *Kürschák* tanítványa volt, és itt találkozott Pólyával, *Fekete Mihállyal*, akik későbbi munkásságában oly fontos szerepet játszottak. 1915 és 1918 között Szegő az Osztrák–Magyar Monarchia cs. és kir. hadseregében szolgált. Doktorátusát 1918-ban a bécsi egyetemen szerezte.

Pólya hatását Szegő legkorábbi munkáira jelzi az a tény, hogy Szegő első, nemzetközi folyóiratban megjelent közleménye Pólyának egy 1913-ban felvetett problémáját oldotta meg [14]; első kutatási eredménye pedig szintén Pólya egy megoldatlan problémájára adott választ [12]. Ez az ún. Toeplitz-mátrix determinánsával volt kapcsolatban, mely Szegő legismertebb munkáinak témájához, az ortogonális polinomok vizsgálatához vezetett.

³ A szerző itt egy apró elírást követett el. Ezeket a versenyeket ui. csak Eötvös halála után, a 20-as években nevezték el Eötvösről. Korábban ezek a Matematikai és Fizikai Társulat tanulmányversenyei voltak. Ma Kürschák-verseny a nevük. Az Eötvös-versenyek tárgya jelenleg a fizika. (*A ford.*)

Pólya két évet töltött Göttingenben, ahol a kor kiváló matematikusait hallgathatta: *Felix Klein*, *Hilbert*, *Carl Runge*, *Landau*, és a fiatalabb magántanárok, *Richard Courant*, *Erich Hecke*, *Hermann Weyl*, *Otto Toeplitz* és mások előadásait. 1914-ben a párizsi egyetemre ment, ahol *Emile Picard*-ral és *Jacques Hadamard*-ral találkozott; ez utóbbi nagy hatást gyakorolt Pólya későbbi munkásságára. Még az év végén — *Adolf Hurwitz* meghívásának eleget téve — a zürichi Eidgenössische Technische Hochschule tanára lett. Pólya hosszú és felhőtlen kapcsolata az ETH-val egészen 1940-ig tartott, mikor Európát elhagyta, és az Egyesült Államokban telepedett le. Zürichben olyan kiváló kollégák mellett dolgozott, mint *Hermann Weyl*, *Michel Plancherel* és *Heinz Hopf*. Az első világháború kitörésekor bevonult önkéntesnek a monarchia hadseregébe, ahonnan azonban egy futballozás közben szerzett lábsérülés miatt elbocsátották. Visszatért Zürichbe, és itt 1918-ban feleségül vette *Stella Vera Weber*t, a neuchâtel-i egyetem fizikaprofesszorának lányát.

Szegő 1919-ben házasodott meg; felesége, *Neményi Anna* a budapesti egyetemen doktorált kémiából. Ez évben Szegő Budapesten Kürschák asszisztense volt, de a következő évben felesége egy berlini kémiai folyóiratnál kapott szerkesztői állást. Szegő egy évvel később már a berlini egyetem magántanára lett, kapcsolatba került *Issai Schur*ral és *Leon Lichtensteinnel*, akik mellett közreműködött a *Jahrbuch für die Fortschritte der Mathematik* c. folyóirat munkájában. Berlini magántanárként működött abban az időben *Stefan Bergman*, *Salomon Bochner*, *Eberhard Hopf*, *Heinz Hopf*, *Karl Loewner* és *Neumann János* is. Bergman és Loewner mindketten Stanfordban fejezték be pályafutásukat.

Szegőt 1926-ban professzorrá nevezték ki a königsbergi egyetemen, melynek katedráján Knoppot követte. Itt maradt 1934-ig, míg a politikai helyzet elviselhetetlenné nem vált Németországban. Ekkor az Egyesült Államokba költözött, ahol négy évig St. Louisban, a Washington egyetemen dolgozott; útja innen 1938-ban Stanfordba vezetett, itt, 1953-ig az egyetem intézetvezetője és 1960-ig professzora volt, ekkor címzetes egyetemi tanárként nyugalomba vonult. Stanfordi munkáját csak a második világháború végén szakította meg: egy évig az amerikai hadsereg egyetemén tanított a franciaországi Biarritzban.

A Pólya család 1940-ben hagyta el Svájcot, és Portugálián keresztül Providencebe (Rhode Island) költözött, melynek Brown egyetemén kezdett Pólya tanítani. Ezt követően rövidebb Smith College-beli vendégprofesszori működés után 1942-ben ment Stanfordba — itt is maradt nyugdíjba vonulásáig, 1953-ig.

Szegőeknek két gyermekük született, Peter és Veronica; a Pólya házaspárnak nem volt gyermeke. Szegő felesége 1968-ban meghalt. Nem sokkal ezután Szegő állapota romlani kezdett; utolsó éveiben Parkinson kórtól szenvedett, ami egyre nehezebbé tette számára a munkát. Súlyos állapota ellenére 1975-ben befejezte az ortogonális polinomokról írt klasszikus munkájának átdolgozását. Pólyával együtt végezte az *Aufgaben und Lehrsätze* 1976-os angol fordításának és átdolgozásának munkálatait. Pólya nyugdíjba vonulása után is folytatta a tanítást, főként tanárok részére tartott továbbképző tanfolyamokat, bár utolsó kurzusát — 1978-ban, 90 éves korában! — a Computer Science Department számára, kombinatorikából tartotta. (Ezen, *Robert Tarjannal* együtt tartott előadásorozat jegyzetét később megjelentette a Birkhäuser kiadó.)

Hogy a Pólya—Szegő együttműködés 1925-ös nagy művük megjelenésével korántsem zárult le, azt számos közös cikk, valamint egy újabb könyv bizonyítja. Közös cikkeik — de egyedül vagy más szerzőkkel végzett kutatásaik jó része is — a klasszikus analízis mély problémáival foglalkoznak, melyek megfogalmazásához is alapos előismeretekre lenne szükség. Munkásságuk a komplex függvénytanra is kiterjed, ezen belül elsősorban az egészfüggvények vizsgálatára, és a sík korlátos halmazán szinguláris pont nélküli,

egyértékű függvények vizsgálatára. Ezen a területen a terminológia is gyakran Pólya hatását tükrözi: a Pólya-csúcsok, Pólya-reprezentációk, a Pólya-féle hézagtétele, a Pólya–Carlson tétel, a Pólya-féle 2^2 -tétel, a (később bizonyított) Pólya–Schöenberg sejtés vagy a Pólya-féle gyakoriságfüggvény az ő munkásságának nyomait őrzik. Szegő legismertebb munkái az ortogonális polinomokkal, illetve ezzel rokon témakörökkel foglalkoznak. Szegő erős határérték-tétele, a Rogers–Szegő polinom, az ortogonális polinomok Szegő-féle osztálya vagy — a többváltozós komplex függvénytanban — a Szegő-féle magfüggvény lépten-nyomon felbukkan a szakirodalomban.

Nagy matematikusok egész sora, többek között *Legendre*, *Hermite*, *Laquerre*, *Gauss*, *Jacobi*, *Csebisev*, *Christoffel*, *Markov* és *Stieltjes* foglalkozott az ortogonális polinomok elméletével; a speciális polinomok nevei tanúskodnak erről az érdeklődésről. *Richard Askey* megállapítása szerint, míg az ortogonális polinomokat az imént említett matematikusok mindannyian a valós tengelyen vizsgálták, „az ortogonális polinomok elmélete az egységkörön szinte teljes egészében egyetlen ember, Szegő Gábor nevéhez fűződik”. [2, I, 303. o.]

Pólya és Szegő együttműködésének másik gyümölcse az *Isoperimetric Inequalities in Mathematical Physics* (Izoperimetrikus Egyenlőtlenségek a Matematikai Fizikában) című könyv. Egy olyan időszak — a 40-es és 50-es évek — eredményeit összegzi, melyben mindkettejük érdeklődése a matematikai fizika felé fordult. A könyv középpontjában álló izoperimetrikus problémák legegyszerűbbike tulajdonképpen az ókorban merült fel; a mondai Dido⁴ már valójában e problémával került szembe: az adott kerületű síkidomok közül melyik területe a legnagyobb — vagy ezzel ekvivalens fogalmazásban: melyik az adott területtel rendelkező síkidomok közül a legkisebb kerületű. A matematikai fizika fejlődése egy sereg hasonló jellegű problémát vetett fel. *Lord Rayleigh* fogalmazta meg az egyik legismertebbet közülük: az adott hártayafelületű dobok közül melyikük frekvenciája a minimális? E problémánál csakúgy, mint Dido „problémájánál” intuitíve a körlapot érezzük a megoldásnak. Valóban ez a helyes válasz, ám a bizonyítás egyik esetben sem könnyű. A didói probléma egyik legszellemesebb és legszemléletesebb megoldása *Jakob Steiner*, svájci geométer nevéhez fűződik. Ő fejlesztette ki az ún. szimmetrizálási eljárást, amellyel egy idom egy vele egyenlő területű, de kisebb kerületű és tengelyesen szimmetrikus idomná alakítható. Ez alapján már nem nehéz bizonyítani, hogy a problémának a legszimmetrikusabb alakzat, a körlemez a megoldása. Könyvükben Pólya és Szegő azt mutatják meg, hogy ugyanez a módszer alkalmazható a geometria és a matematikai fizika számos hasonló problémájánál. Ez adja a Rayleigh-probléma legelegánsabb megoldását is.

Az elektrosztatikus kapacitással kapcsolatos Szegő egyik fontos eredménye. Hadd idézzük Pólya kedves-játékos leírását: „Képzeljünk el egy végtelen, homogén közegbe ágyazott testet, mely közeg hőmérséklete a végtelenben 0. Ha a test felszíne állandó hőmérsékleten van tartva (mint például egy ember vagy egy macska kültakarója), akkor folyamatosan hő fog áramlani a testből az őt körülvevő közegbe. Legyen 1 a határréteg állandó hőmérséklete; ekkor az egységidő alatt kiáramló hőmennyiséget hővezetőképességnek nevezzük, és ez a közeg minőségétől függő konstans faktortól eltekintve megegyezik a test elektrosztatikus kapacitásával. Mármint, mindannyian megfigyelhetjük, mit csinál egy macska, ha egy hideg éjszakának néz elébe: behúzza a lábait, összekucorodik, egyszóval, amennyire csak lehet, összegömbölyödik. Nyilvánvalóan azért tesz így,

⁴ A monda szerint Dido türoszi királylány Afrika északi partjára érven az ottani királytól annyi földet kért, amennyit egy ökör bőrével körül tud keríteni. Mikor a király teljesítette e szerény kérést, szíjakra szelte a bőrt, így szerezte meg Karthágo hatalmas területét.

hogy minimálisra csökkentse a hővezetőképességét, vagy ami ugyanaz: a kapacitását. Úgy tűnik tehát, lehet valami fogalma a következő általános tételről: *Az adott térfogattal rendelkező testek közül a gömb kapacitása a legkisebb.*” [6]

Ezt a tényt *Henri Poincaré* is felfedezte, és részben bizonyította is, ha a teljes bizonyításig nem is jutott el. Szegő 1930-ban adott rá egy bizonyítást [13]. Ezt az eredményt általánosították és fejlesztették tovább Pólyával együtt, és külön-külön is, a 40-es években. Fentebb említett könyvük, az *Isoperimetric Inequalities in Mathematical Physics* foglalja magában közös munkájuk javarészét.

Érdeklődésük mindamellet gyakran el is távolodott egymástól. Szegő kutatásait az ortogonális polinomok, a Fourier-sorok, polinomok gyökhelyei, egyenlőtlenségek, hatványsorok, az integrálegyenletek és a matematikai fizika területén folytatta, sohasem távolodva el az analízistől. Pólya érdeklődése csapongóbbnak mondható, az analízis különféle ágai mellett a számelmélet, a geometria, a valószínűségszámítás, a kombinatorika és a heurisztika területeire is kiterjedt.

Szegő ma már klasszikusnak számító, *Orthogonal Polynomials* című műve először 1939-ben jelent meg, és ezt további négy kiadás követte. A speciális függvények elméletében ez a könyv elsőként tárgyalt a Legendre-polinomok mellett más ortogonális polinomokat is. [2, I, 17. o.]. *Henri Lebesgue* írta e műről: „un livre sérieux, difficile, mais riche”, „komoly, nehéz és igen tartalmas könyv” [2, I, 36.].

Pólya a valószínűségszámításban érte el legelső eredményeit. Budapesten e témában írta disszertációját, melyet számos cikk követett; ezek eredményeire utalnak a valószínűségszámítás irodalmában a „Pólya-féle urna-modell”, a „Pólya-kritérium”, a „Pólya eloszlás”, hogy csak a legismertebbeket említsük. Egyik legmeglepőbb eredménye a matematika ezen ágában az ún. bolyongásokkal kapcsolatos – maga a kifejezés is tőle származik. Hogy megérthessük Pólya felfedezését, képzeljünk magunk elé egy végtelen síkot, rajta egy végtelen téglarácsal. Mintha csak egy unalmasan egyhangú város térképét látnánk: egyforma méretű háztömbök, az utcák derékszögben találkoznak, a város meg egyre terjed. . . Tegyük fel, az egyik utcasarkon áll egy ember. Négy irányba indulhat: északra, délre, keletre és nyugatra, mindegyik irányba egyformán $1/4$ valószínűséggel. Tegyük fel továbbá, minden sarkon ugyanúgy választania kell, és hasonlóan egyforma valószínűséggel indul a négy irány valamelyikébe. Ezt a modellt egyszerű kétdimenziós bolyongásnak nevezik. Egydimenziós bolyongásról akkor beszélünk, ha a valós tengelyen egy egésznek megfelelő pontról indulva egyforma valószínűséggel ugrunk egységnyi távolságot jobbra vagy balra. Úgy is elképzelhetjük ezt, mintha egy szerencsejátékosról lenne szó, aki fej-vagy-írásra fogad újra és újra, hamisítatlan érmével játszva. Valahányszori dobás, illetve ugrás után a mozgó pontnak a kiindulási ponttól való távolsága megfelel a játékos összgyerményének, illetve veszteségének.

Általánosabban nézve, vegyünk egy d dimenziós téglarácsot, melyben a rácspontok egész koordinátájúak. Minden rácspontból $2d$ él fut ki, melyek mindegyikét $1/2d$ valószínűséggel választjuk. Nos, Pólya 1921-es, bolyongással foglalkozó cikkében a következő meglepő tételt bizonyította: egy vagy két dimenziós rácsban a bolyongó pont előbb-utóbb mindenképpen visszatér kiindulási pontjára; magasabb dimenzióban azonban ez már nem igaz. Két dimenzióban tehát, Pólya szavával élve, valóban minden út Rómába vezet!⁵

Az 1964-es New-York-i világvásáron az IBM pavilonjában egy számítógép képernyőjén demonstrálták a bolyongást. Felsorolták azok nevét is, akiknek e témakör fejlődése a legtöbbet köszönhet: *Albert Einstein*, *Enrico Fermi*, *Norbert Wiener*, *Alekszander Kolmogorov*, Neumann János, Pólya György és *Stanislaw Ulam* szerepeltek a listán. Pólya,

⁵ Ha Rómából indult el.

mikor Stefan Bergman elküldött neki egy fényképet erről, megjegyezte: egészen jól érzi magát ebben a társaságban!

Pólya és Szegő mindketten értek el eredményeket az analitikus számelméletben is; ezek — mint az várható — erősen technikai jellegűek. Pólya nevéhez fűződik a nevezetes Riemann-sejtéssel kapcsolatos következő érdekes sejtés, melyet 1919-ben mondott ki: minden 1-nél nagyobb x -re legalább annyi x -nél nem nagyobb egésznek van páratlan sok (nem feltétlenül különböző) prímtényezője, mint ahánynak páros sok. Ezt hihetővé teszi az a tény, hogy maguknak a prímszámoknak páratlan sok prímtényezőjük van, és az egészek sorában előbb a prímekhez érünk el, mielőtt ahhoz a számhoz érnénk, amelynek ezek a prímtényezői. Pólya eme sejtését általában igaznak hitték egészen 1958-ig, amikor Haselgrove bebizonyította [3], hogy végtelen sok ellenpélda található, noha ő egy ilyet sem tudott megadni. R. S. Lehman mutatott először egyet, 1962-ben: a 906180359-et.

A geometriában Pólyának köszönhető egy speciális tulajdonságokkal rendelkező Peano-görbe⁶ felfedezése [11], valamint a sík 17 szimmetriájának leírása. Ezt az eredményt M. C. Escher holland művész is áttanulmányozta, miután testvére felhívta rá a figyelmét; új, addig nem látott szimmetriák jelentek meg nem sokkal később metszeteiben és nyomataiban. Pólya és Escher egyébként a második világháborút megelőzően levelezésben is állottak; levelezésük legnagyobb része azonban, sajnos, minden valószínűség szerint elveszett.

Pólya szimmetriák iránti érdeklődését tanúsítja 1937-ből származó, csoportokkal, gráfokkal és molekuláris struktúrákkal foglalkozó híres cikke is. E cikk — minden bizonnyal a kombinatorika egyik legbravúrosabb teljesítménye — a Burnside-lemmát (illetve Frobenius tételét) általánosítja „lényegesen különböző”, azaz geometriai transzformációkkal (forgatásokkal) egymásba át nem vihető alakzatok leszámolására. A cikk fő eredménye Pólya-féle leszámolási tétel néven vált ismertté, mely egy hatékony és finom (ugyanakkor a csak elemi matematikai ismeretekkel rendelkezők számára is megérthető) módszert kínál gráfok, geometriai alakzatok és kémiai vegyületek leszámolására.

Érdekes, hogy a matematika és a feladatmegoldás iránt középiskolásként viszonylag kevésbé érdeklődő Pólya, és a tekintélyes Eötvös-versenyt megnyerő Szegő a későbbiekben mintha szerepet cseréltek volna: bár Szegő indította el a középiskolai diákok számára kiírt „Stanford Mathematics Contest”-et, a problémamegoldás művészete-tudománya mégis Pólya munkásságának lett újra és újra visszatérő témájává.

Pólya még Amerikába érkezése előtt belefogott egy heurisztikáról szóló könyv írásába. A publikálás kezdeti nehézségei ellenére ez a könyv, a „How to Solve It” lett legnépszerűbb munkája. A címválasztást már Hardy is nagyon szerencsésnek találta, hiszen, mint megjegyezte, az amerikaiak szeretik a „How to” jellegű kiadványokat. A könyv immár jócskán túllépett az egymillió példányszámon, legalább 16 nyelvre fordították le, ami szinte bizonyosan rekordnak számít a modern matematikai publikációk között. Ezt követően 1954-ben megjelent egy másik, a heurisztikát és a problémamegoldást ezúttal magasabb szinten tárgyaló *Mathematics and Plausible Reasoning* (magyarra talán így fordítható: Matematika és a kézen fekvő okfejtés) című kétkötetes műve, majd pedig *Mathematical Discovery* (Matematikai felfedezés) címen jelent meg egy újabb kétkötetes könyve, melyet kifejezetten középiskolai tanároknak szánt. A heurisztikával, vagy a problémamegoldás pszichológiájával Descartes-tól Hadamard-ig neves elődök foglalkoztak; azonban Pólya az, akit — legalábbis az Egyesült Államokban — ama modern peda-

⁶ Egy Peano-féle görbe egy tartomány, pl. egy négyzet minden pontján áthaladó folytonos vonal.

⁷ A gondolkodás iskolája, 4. kiadás. Gondolat, 1977.

gógiai irányzat atyjaként tartanak számon, amely a feladatmegoldásnak oly nagy szerepet szán a matematikaoktatásban. Az ötvenes évek közepétől a hetvenes évek közepéig Pólya tanított különféle középiskolai tanárképző intézetekben. Könyvei, cikkei, oktatófilmjei és előadásai nagy hatást gyakoroltak a matematikaoktatásra.

Szegő egyik maradandó érdeme, hogy Stanfordban intézetvezetőként kiépítette a matematikai intézetet. Odaérkeztek olyan jeles kollégák fogadták, mint *H. F. Blichfeldt*, *J. V. Uspensky* és *W. A. Manning* — vendégprofesszorként pedig *Emil Artin*, *Harald Bohr*, *Harold Davenport*, *Alfred Errera* és Edmund Landau is megfordultak itt. A 30-as évek végén Szegőhöz hasonlóan nemzetközi hírnév matematikusok egész sora kényszerült Európa elhagyására, és vált elérhetővé az amerikai egyetemek számára. Szegő felismerte az ebben rejlő lehetőséget, és élt is vele: mikor megvált vezetői posztjától, a stanfordi Matematikai Intézet nemcsak Pólyát, de Stefan Bergmant, Karl Loewner és M. M. Schifffert is munkatársai közé számíthatta; az Egyesült Államok legrangosabb intézeteinek egyikévé, jelentős kutatóközponttá vált, elsősorban a valós, illetve komplex analízis, valamint az alkalmazott matematika területén.

Szegő 141 cikket és hét könyvet írt egymaga vagy társszerzőként 1915 és 1972, utolsó cikkének megjelenési éve között. A munkát azonban 1972 után sem hagyta abba; tovább dolgozott *Orthogonal Polynomials* című könyve negyedik kiadásán, és az *Aufgaben und Lehrsätze* angol fordításán. Összegyűjtött műveit 1982-ben a Birkhäuser Kiadó (Boston) jelentette meg, Richard Askey szerkesztésében.

Pólya 250 cikke közül az elsőt 1913-ban írta, az utolsót 1983-ban. Ez idő alatt — egyedül, illetve társszerzőként — tíz könyvet írt. 1937-ből származó híres kombinatorikai cikkének kommentált angol fordítását 1986-ban jelenteti meg a Springer kiadó. Összegyűjtött tanulmányainak négy kötete, melyet *Ralph Boas*, *Joseph Hersch* és *Gian-Carlo Rota* szerkesztett, 1974 és 1984 között látott napvilágot az MIT Press kiadónál.

Mindkettejüknek számos elismerésben volt része. Szegő még 1924-ben elnyerte a Magyar Matematikai Társulat König Gyula díját. 1928-ban a Königsberger Gelehrten Gesellschaft (Königsbergi Tudós Társaság) választotta tagjai közé, 1960-ban a Bécsi Akadémiának lett levelező tagja. Tagja volt az American Academy of Arts and Sciences-nek, és tiszteleti tagja a Magyar Tudományos Akadémiának is.

Pólya 1947-ben a párizsi Académie des Sciences tagja lett; később további négy akadémia választotta tagjává: a National Academy of Sciences (USA), az American Academy of Arts and Sciences, a Magyar Tudományos Akadémia és a brüsszeli Académie Internationale de Philosophie des Sciences. Tiszteleti tagja volt a London Mathematical Society-nak, a Swiss Mathematical Society-nak, a New York Academy of Sciences-nek, valamint a Société Mathématique de France Tanácsának. 1968-ban elnyerte a Mathematical Association of America kitüntetését. A nagy nemzetközi megbecsülést jelzi az a díj, melyet a kombinatorikában ítél oda a Society for Industrial and Applied Mathematics, és a Mathematical Association of America Pólya-díja, mellyel a *College Mathematics Journal* legjobb ismeretterjesztő cikkei jutalmazták.

Mindhogy Stanfordban magam is hallgatója voltam Pólyának és Szegőnek, végezetül hadd idézzek fel személyes benyomásaim közül néhányat. Mindketten a szó legjobb értelmében vett úriemberek voltak; elsőrangú kutató matematikusok, ugyanakkor szívélyes és mindig segítőkész pedagógusok. Modoruk, habitusuk mégis eltért egyben-másban. Pólya bensőséges volt és közvetlen, beszélgetésre mindig kapható. Remek humorérzéke volt, imádta a jó történeteket — mesélni is, hallgatni is. Szegő udvarias és kissé formális modorú volt ugyan, ám segítőkész és nagylelkű. Ragyogó előadásokat tartott, igen világosan tudta felvázolni egy téma lényegét. A jó történeteket ő is szerette; az előadásain elmondott számos anekdotájára, szellemes történeti megjegyzésére ma is emlékszem. Úgy tudta kidomborítani egy tárgy kör lényegét, hogy hallgatói maguk fedez-

hették fel annak fontosságát és szépségeit. Pólyának előadóként és szerzőként legnagyobb erénye az volt, hogy még a legnehezebb gondolatokat is a szemlélet számára magától értetődővé, világossá tudta tenni. Egy probléma tárgyalásakor nagy súlyt fektetett a motivációra; mindig megmutatta, mi vetette fel a kérdést, és miért foglalkoztatja a kutató elmét. Ismerve mindkettőjüket, nagyon is érezhetővé válik, hogyan — és milyen jól! — egészítették ki egymást mesterművük, az *Aufgaben und Lehrsätze* megírásakor. Pólya így írt együttműködésükről: „Ugyanazok a témák érdekelték bennünket, ugyanolyan jellegű kérdések izgattak — de egyikünk erről, másikunk amarról tudott többet. Pompásan tudtunk együtt dolgozni.” [2, I, 11. o.]

Távózásuk a matematika színpadáról mindnyájunk nagy vesztesége; nem tudjuk, akad-e valaha is hozzájuk hasonló.

(Fordította: Turán Tamás)

IRODALOM

1. ALBERS, DONALD J., and G. L. ALEXANDERSON (editors) *Mathematical People*, Birkhäuser, Boston, 1985.
2. ASKEY, RICHARD (ed.), GÁBOR SZEGŐ: *Collected Papers* 3 vol., Birkhäuser, Boston, 1982.
3. HASELGRÖVE, C. B.: A Disproof of a Conjecture of Pólya *Mathematika*, **5** (1958), 141—145.
4. KÜRSCHÁK, JÓZSEF: *Hungarian Problem Book* (translation by É. Rapaport). New Mathematical Library, Mathematical Association of America, Washington, 1963.
5. O'BRIEN, KATHARINE: *Excavation and Other Verse*. Anthoensen Press, Portland, Maine, 1967.
6. PÓLYA, GYÖRGY: Estimating Electrostatic Capacity. *Amer. Math. Monthly*, **54** (1947), 201—206.
7. PÓLYA, GYÖRGY: Kombinatorische Anzahlbestimmungen für Gruppen, Graphen und chemische Verbindungen. *Acta Math.*, **68** (1937), 145—254.
8. PÓLYA, GYÖRGY and JEREMY KILPATRICK: *The Stanford Mathematics Problem Book*. Teacher's College Press, New York, 1974.
9. PÓLYA, GYÖRGY: Über die Analogie der Krystalsymmetrie in der Ebene. *Z. Krystall.*, **60** (1924), 278—282.
10. PÓLYA, GYÖRGY: Über eine Aufgabe der Wahrscheinlichkeitsrechnung betreffend die Irrfahrt im Strassennetz. *Math. Ann.*, **84** (1921), 149—160.
11. PÓLYA, GYÖRGY: Über eine Peanosche Kurve. *Bull. Acad. Sci. Cracovie. A* (1913) 305—313.
12. SZEGŐ, GÁBOR: Ein Grenzwertsatz über die Toeplitzschen Determinanten einer reellen positiven Funktion. *Math. Ann.*, **76** (1915), 490—503.
13. SZEGŐ, GÁBOR: Über einige Extremalaufgaben der Potentialtheorie. *Math. Z.*, **31** (1930), 583—593.
14. SZEGŐ, GÁBOR: Zu424 (G. Pólya). *Archiv der Math. und Physik*, **21** (1913), 291—292.

Sain Béla—Erdei Sára:

Génsebészeti

A génsebészet etikai problémái körül kavargó hatalmas vihar körülbelül egy évtizede érte el a csúcspontját. Röviddel ezután tetőzött a kérdéssel foglalkozó népszerű könyvek zöldsége az angol nyelvterületen. Bár hozzánk mindennek csak enyhe utórezgése érkeztek el, az átlag magyar értelmiségi vélhetően már hallott valamit a génsebészetről, az egyetemes képzeletben lassan elfoglalja méltó helyét, érdeklődés tehát bizonyára van. Ezért volt több, mint időszzerű — inkább mondhatnánk, hogy hézagpótló — a kérdéskörrel foglalkozó első részletesebb, népszerű mű megjelenése. Ezért mindenképpen elismerés illeti a Gondolat Kiadót és a szerzőket a vállalkozásért.

Szerencsére a kis könyv több mint hézagpótló. Jó is. Elsősorban népszerűsítő célzatú műről lévén szó, a minőség legfőbb mércéje, hogy valóban népszerű-e? Bár nem ismerem a könyvterjesztő vállalatok adatait, szubjektív benyomásaim alapján egyértelműen igenlő a válasz. A könyv gyorsan fogyott, többször láttam villamoson olvasgató emberek kezében, sok dicsőítet hallottam róla középiskolás diákoktól. Ez a közönségsiker elsőrendűen fontos, de nem mindegy az sem, hogy milyen eszközökkel, milyen áron érik el. Sajnos a tudománynépszerűsítő irodalom jó néhány bestsellere inkább megbotránkoztat, mint elismerést vált ki a szakemberek többségéből, felületes vulgarizálása, bombasztikus túlzásai vagy súlyos szakmai tévedése miatt. Sain és Erdei könyve egyik hibában sem marasztható el. A könyv minden sorából kiderül, hogy kompetens szakemberek írták, akik kiválóan ismerik a szakterület helyzetét, az ismertetté módszereket és kísérleteket, és a jövő perspektíváinak tárgyalásánál felelősségteljes óvatossággal — néha szinte túlzott óvatossággal — tartózkodnak az utópisztikus jóslatoktól.

A szerzők egyik legfőbb erénye, hogy magyarázataik érdeklátóak, érdekesek és ez sehol nem megy a szakmai hitelesség és pontosság rovására. Az érdekességet növelik azok a bennfentes „pletykák”, amelyek nem a szakirodalomból, hanem

a kutatók közösségét összekötő láthatatlan, de annál fontosabb információ-csatornákból származnak. A hasonló tárgyú külföldi könyvekhez képest (hazai versenytárs nincsen!) kimagasló helyet foglal el a könyvben egyes módszerek és kísérletek részletes leírása, ez is segít az olvasónak, hogy szinte kézzelfogható közelségbe kerüljön hozzá a különben igen elvont tárgy.

Mivel e tárgyról nemcsak a népszerűsítő, hanem a szakirodalom is hiányzik magyar nyelven, a szerzőknek nem kis gondot okozhatott a szakkifejezések magyarítása. Bár ebben a kérdésben a kutatótársadalom (és a nyelvészek) álláspontja nem egységes és mindenkit kielégítő megoldás minden bizonnyal nem is lehetséges, én úgy érzem, hogy Sain és Erdei jól eveztek el a nemzetközileg elfogadott kifejezésekhez való ragaszkodás Scyllája és a mindenáron való magyarítás Charybdis között. Néhány kifejezésük, például a „klóntár” különösen szerencsés, és valószínűleg maradandó lesz.

Ennyi dicsőítés után elvárható a bírálótól, hogy legyen kritikai megjegyzése is. Egyetlen fontosabb kifogásom azzal kapcsolatos, hogy a könyv — nagyon helyesen — nemcsak a génsebészetet tárgyalja, hanem a molekuláris biológia néhány olyan fontos problémakörét, amelyek jelenleg a kutatások súlypontjában vannak és amelyek nagyon sokat köszönhetnek a génsebészeti technikának. Ilyen problémák: a megszakított eukarióta gén, az ugráló gén, a mitokondrium DNS, az immunoglobulin gén. Hangsúlyozom, nagyon helyes, hogy ezek a kérdések a könyvben tárgyalásra kerültek, a kifogásom egyrészt az, hogy a tárgyalásuk sorrendje elég önkényes, másrészt pedig, hogy e súlyos problémák tárgyalásánál (különösen vonatkozik ez az immunoglobulinokra) nem sikerült megtartani a közérthetőségnek azt a szintjét, ami a könyv egészét jellemzi, és ami annak legfőbb erénye.

Végül még egy szörszálhasogató megjegyzés: a híres mondas, hogy „ami igaz a colira az igaz az elefántra is” legjobb tudomásom szerint Monodtól származik, nem Jacobtól.

A fő kérdés, amire a recenzensnek válaszolni kell, kinek ajánlhatja a könyvet? Válasz: a legmelegebben mindenkinek, akinek a szerzők szánták, azaz a modern biológia iránt érdeklődő laikusoknak, középiskolásoknak, más természet-tudománnyal foglalkozó értelmiségnek, a

biológia, orvosi és agrártudományok és a gyakorlat más területein dolgozó szakembereknek, biológia tanároknak, sőt a molekuláris biológia kutatóinak is, mert bizonyára ők is találhatnak benne hasznos, új ismereteket, e sorok írójához hasonlóan. (*Gondolat, 1985. 277.*)

Venetianer Pál

Füstös László—Meszéna György—Simonné Mosolygó Nóra:

A sokváltozós adatelemzés statisztikai módszerei

A számítógépek tárolókapacitásának és műveleti sebességének rohamos fejlődése nagyméretű és bonyolult funkciókat ellátó információrendszerek létrehozását tette lehetővé. A számítógépi úton nyerhető információk hasznosítása, az adatbázisokban rejlő lehetőségek kihasználása azonban nem tartott lépést a hardver-technikai eszközök előállításának felgyorsult folyamatával. Ennek egyik oka, hogy lassan, későn ismerték fel, hogy a klasszikus matematikai statisztikai módszerek számos esetben már kevésnek bizonyulnak újszerű megközelítések, elvárások kezelésére, megválaszolására. Bekövetkezett ez annak ellenére, hogy egyre többen kezdtek foglalkozni az információk felhasználásával. (A fejlődésre jellemző, hogy 1950-ben az Egyesült Államokban a foglalkoztatottaknak még csak 17 százaléka állított elő, dolgozott fel vagy terjesztett információt, napjainkban már a foglalkoztatottaknak 65 százaléka teszi ezt!)

Az új technológiák (mikroelektronika, fotonika, bionika stb.) megteremtették az alapjait az informatikának, ami viszont a sokváltozós statisztikai adatelemzés módszereinek, eljárásainak létrehozását, kifejlesztését követelte meg. Ennek révén újszerű szolgáltatások jöttek létre, melyeket megfelelő információ-áramoltatás mellett feladatra orientált szoftver-rendszerek támogatnak. Nyitabb és hozzáférhetőbb lett a statisztikai információk köre. Ezáltal csökkent az irányítószervek munkájában a hibás gazdasági döntés, a társadalmi és természeti erőforrások ésszerűtlen felhasználása, ugyanakkor megnőtt a társadalmi ellenőrzés és a politikai felelősség szerepe.

A címbeli könyv a statisztikai tudományoknak ezeket a feladatokat, problémákat is kezelő legújabb módszereivel, eredményeivel, lehetőségeivel ismerteti meg az olvasót.

A sokváltozós adatelemzés matematikai statisztikai módszereinek kiinduló pontja

egy olyan adatmátrix, melynek *oszlopai objektumokat* (egyed, család, település, ágazat, vállalat, termék stb.), *sorai* ezek dimenzióban kifejezett *tulajdonságait* (fizikai, biológiai, urbanizációs, infrastruktúrális jellemzők, műszaki, gazdasági adatok, mutatók stb.) *tartalmazza*, olykor az idő függvényében is. Ez utóbbiakat az objektumok „*változóinak*” is tekinthetjük, s ezáltal egyetlen objektumot olyan vektor jellemez, melynek komponensei ezek a változók.

A tulajdonságokat kifejező számszerű adatok (változók) többnyire akkor jellemzik kívánt, illetve elvárt módon az objektumokat, ha értékük egy része:

- a) *minél kisebb* (minimalizálás),
- b) *minél nagyobb* (maximalizálás),
- c) *adott érték körül mozog* (optimalizálás).

Ezek a követelmények mint feltételek, függvényei lehetnek az objektum rendeltetésének és az értékelés aspektusának. Előfordul az is, hogy a tulajdonságokat jelentőségük szerint még súlyozni is kell.

Anélkül, hogy részletekbe bocsátkoznánk megemlíthetjük, hogy *R. B. Cattell* osztályozását szem előtt tartva — az objektumok, változók és időpontok figyelembevétele alapján — az elemzések alábbi változatai jöhetnek szóba, illetve kerülnek előtérbe:

1. Adott időpontban az objektumokhoz tartozó (vagy rendelt) változók értékeit elemezzük és a változók közötti összefüggéseket keressük.
2. Adott időpontban az objektumokhoz tartozó változók ismeretében az objektumok valamilyen kapcsolatát keressük. (Ezt felhasználhatjuk sorbarendezésre, homogén csoportokba sorolásra stb.)
3. A változók különböző időpontokban megfigyelt értékeit elemezzük adott objektumra vonatkozóan. (Lásd: trendelemzés, idősorok faktoranalízise stb.)

4. Az időpontok közötti összefüggéseket elemezzük egy meghatározott objektumra nézve a változók adott időpontokra vonatkozó értékei alapján. (Lásd: időszakok „szezonálisait”.)
5. Időpontok közötti összefüggéseket elemezzük adott változónak különböző objektumokra vonatkozó értékei alapján.
6. Az objektumok kapcsolatát vizsgáljuk az objektumok azonos változóra vonatkozó időszora alapján.

A szerzők könyvükben azokat a sokváltozós matematikai eljárásokat, módszereket ismertetik, illetve mutatják be, melyekkel az itt tipizált elemzési változatok elvégezhetők, illetve kezelhetők. Ezek lényeges eleme, jellemző vonása a teljes induló adatmátrix szimultán feldolgozása viszonylag kevés megkötés mellett. (Lásd pl. a), b), c) feltétel.)

A könyv részletesen foglalkozik a faktoranalízis módszereivel, mely széles körben elterjedt eljárásnak mondható hazai viszonyaink között is. Tárgyalja a kanonikus korrelációelemzés, a többváltozós szórás-elemzés, a diszkriminanciaanalízis, a clusteranalízis stb. módszereit. Foglalkozik a jellemzők kiválasztásának a kérdéseivel. Megismertet bennünket az ismérvek kapcsolatainak különféle mérőszámaival, hasonlósági mutatókkal, osztályozási kritériumokkal, döntéshozatali típusaival stb.

A sokdimenziós skálázással foglalkozó fejezetben a hazai szakirodalomban eddig nem — vagy csak érintőlegesen — ismertett eljárásokkal találkozunk.

A könyv egy újabb fejezete elvezet bennünket a lineáris szeparálás elméletéhez és gyakorlatához, mely az 50-es évek elején kialakult alakfelismeréssel foglalkozó tudományág vizsgálati köréhez tartozik.

A következő fejezet a változók mérési skálájának választásával, a kevert változóhalmaz feldolgozását biztosító skálatranszformációkkal foglalkozik. Ez a rész azért is jelentős és értékes, mert a statisztikai könyvekben legtöbbször nem szerepel útmutatás a különböző mérési szintű változók kezelésére, így a felhasználók a feldolgozásokor magukra maradnak, s ötletességüktől is függ az eredmények „jósa”.

A könyv esettanulmányokkal zárul. Itt számítógépre adaptált eljárások — ilyen pl. az ELECTRE olnevezésű sokváltozós skálázó és rangsoroló program — konkrét alkalmazásai is bemutatásra kerülnek.

Helyenként, az egyes fejezetek előtt sok hasznos és jó bevezető gondolatot találunk. Ezek egy része alapozó célokat szolgál. Bár a szerzők érezhetően gondot fordítottak a tárgyalt témának az általános módszertani szemléletbe való beillesztésére, ez nem mindig sikerült kifogástalanul. Ennek talán egyik oka az is, hogy ma még számos ide vágó eljárás szakirodalma — a hozzáférés nehézségei miatt — nincs kellően feldolgozva. (A „felszabadított” és nyilvánosságra hozott megoldások az eladásra szánt vagy forgalmazott szoftver értékét csökkentenék, a csústechnológiai vonatkozásokról nem is beszélve!)

Amikor igazából hasznát akarjuk látni, venni e könyvnek, s értékelni akarjuk jelentőségét és használhatóságát, nem árt arra is gondolni, hogy a szerzők a mű megírásakor milyen nehézségekkel, akadályokkal találkozhattak szembe magukat. Abba pedig belegondolni is rossz, hogy mekkora lemaradás előtt állunk. Ugyanis a legfejlettebb ipari országokban ma már e módszerek jelentős részét szoftverként rutin-szerűen alkalmazzák, ugyanakkor „nem éles” (igen, nem, talán) logikát használó „szakértői morzsát” is előállítottak azért, hogy hardver-technikailag is támogassák az egyre tökéletesebb információ-kiértékelő rendszerek létrehozását. Ezzel az újszerű eljárással a sokváltozós statisztikák elemzési, döntési módszereit kívánják javítani azért, hogy a szakértők meglévő tudásanyagát, sajátos és speciális információit, ötletességét és intuícióját is felhasználják, bevonják az értékelésbe.

E könyv, ha átmenetileg is, de hozzájárul az elmaradás csökkentéséhez, a felzárkózáshoz. Szemléletet ad, elősegíti az újszerű feladatok felismerését. Útbaigazításokat, eljárásokat, módszereket tartalmaz, ajánl a problémák kezelésére, megoldására. De nyomatékosan fel is hívja helyenként a figyelmet arra, hogy egyik-másik eljárás matematikai alapjai még nincsenek kellően tisztázva, alkalmazásuk körültekintést, óvatosságot igényel.

Valószínű, hogy a könyvben bemutatott eljárások megismerését és elsajátítását a mindennapi élet sokakból fogja kikényszeríteni. Feltehetően akadnak közöttük, akik vállalkozni fognak a fontosabbnak bizonyuló eljárások továbbfejlesztésére, az elméleti kérdések tisztázására. Ezeket a kutatási-fejlesztési munkákat azonban a várható tendenciák miatt erőteljesebben kellene központilag finanszírozni és támogatni. (*Akadémiai Kiadó, 1986. 526.*)

Dobó Andor

Tájkutatói irányzatok, tájértékelés, tájtipológiai eredmények

30 évi kutatás eredményeinek tömör összefoglalását, egy alkotói tevékenységnek, földrajzi munkásságnak tükrét forgatjuk megilletődötten — mert a nagyívű horizont a rendkívül szerényen fogalmazó szerző tolla nyomán kisebbnek látszik a valóságosnál. A 60-as évek elejéig döntően morfológiai alapvetésű honi természetföldrajzi kutatásoknak új irányt adtak azok a tájértékelési irányzatok, amelyek (a német nyelvű szakirodalom hatására) szinte át-rajzolták a földrajzi kutatások „arculatát”. Éppen ezen a téren alkotott elsősorban kiemelkedőt a könyv szerzője, aki szűkszavúan tömöríti 1980-ban megvédett akadémiai doktori értekezésének — táj-földrajzi munkásságának — elvi-módszertani koncepcióját, téziseit és gyakorlati eredményeit. Tematikailag rendszerezi a legkorszerűbb hazai tájkutatói irányzatokat (nemelyik nemzetközi szinten is hatott). Ezek legtöbbjében kezdeményezőként vagy az elméleti kérdések kimunkálójaként, vagy a gyakorlati tudományos programok irányítójaként saját maga is aktívan részt vett. (Kikívánczik egy megjegyzés a recenzorból, akinek szűkebb szakterülete szintén a táj-földrajz: a nemzetközi szakirodalom tanulmányozása alapján úgy vélem, egyes-egyedül nyelvi nehézségek miatt nem vált Európában meghatározó jelentőségűvé a magyar táj-földrajz, annak is főleg a vitákban megérlelődött szemléletformáló hatása.) A gyakorlati eredmények bemutatását a különböző adottságú típus-területek vizsgálatának lényegi összefoglalása szolgálja.

Az első rész az elvi-módszertani alapok kidolgozásának folyamatát mutatja be. A napjainkban is reneszánszát élő táj-földrajz alapjait A. von Humboldt rakta le a korologikus szemlélet közvetkező és tudatos alkalmazásával. Hosszú innen az út a napjainkban szintén előszeretettel „művelt” regionális és a térszemléletű ágazati kutatások felé. Nagyon hasznos a táj-földrajz több fogalmának szabatos, precíz értelmezése, a táj és a földrajzi környezet kapcsolatának új oldalról történő megvilágítása is.

A könyv második része gyakorlati táj-értékelési munkákat sorakoztat fel. A nagytájszintű tájértékelési irányzat a hatvanas évek elején egyre bővülő koncepciójú monográfiák megalkotását „eredményezte”, melyekben a szerző irányító-

szervező, témavezető-szerkesztő feladatkört is ellátott kutatói-szerzői alkotómunkáján kívül. A közép- és kistájszintű értékelések elsősorban a mezőgazdasági potenciál különböző módszerekkel való felmérését és értékelését jelentették, amelyekben az ökológiai és ökonómiai szemlélet is érvényre jutott. A Balaton középtáji értékelésének koncepciójában Marosi S. és a szerzői munkaközösség (a részpotenciál-értékeléseken, a tó és az ember kapcsolatának alakulásán kívül) a természeti ökológiai „kínálatot” ütköztette a társadalmi-gazdasági „kereslettel”.

A tudomány és a gyakorlat közvetlen kapcsolatát jól kifejező nagyméretarányú térképsorozatok egész példatárát mutatja be. A nagyszabású, részletes, reprezentatív vizsgálatok közvetlen, a mezőgazdasági üzemek számára megmutatkozó haszna hozta létre a megrendeléseket, s a mintegy 20 különböző adottságú típus-terület komplex térképezése rengeteg agroökológiai információ ábrázolását jelentette. Mintegy „feltárultak” a geoökológiai alapegységek, vagyis a mezőgazdasági hasznosítással befolyásolt, antropogén hatást tükröző agroökötopok, melyek vizsgálata mikro-regionális különbségek kimutatására adott lehetőséget.

A könyv tartalma felöleli a táj-földrajz koncepcionális útjának főbb állomásait, a többször szemléletváltásra „kényszerült” természetföldrajz megújulását, a tudománynak a gyakorlat igényeihez való közeledését, továbbá a regionális, ágazati, valamint a topológiai kutatások kibővülését. Az utolsó fejezetrész már a jövő útjait vetíti az olvasók elé. A környezetminősítési térképezés elveinek és módszereinek kimunkálása, az ökológiai tényezők értékrend szerinti minősítése, ennek alapján összefoglaló térképsorozat kidolgozása — e kutatások alapjainak kimunkálásában döntő érdeme van a szerzőnek, akinek tevékenységéről nagyobb nemzetközi publicitás biztosítása — valamennyiünk közös ügye, érdeke. A könyv végén található csaknem 20 oldalas angol nyelvű összefoglalás hézagpótló ugyan, de terjedelménél fogva csakis a legfontosabb fogalmakra, a mondanivaló lényegére szorítkozik. (MTA Földrajztudományi Kutatóintézete, *Elmélet-Módszer-Gyakorlat* 35. 1986. 119.)

Molnár Katalin

Természettudományok

Catalogue of Palaearctic Diptera. Sciariidae-Anisopodidae. Vol. 4. Szerkesztette Soós, Á. és Papp, L. Akadémiai Kiadó, 1986. 441 l. Ára 510 Ft.

Deák István: Véletlenszám-generátorok és alkalmazásuk. (Az operációkutatás matematikai módszerei 3.) Akadémiai Kiadó, 1986. 235 l. Ára 96 Ft.

Jánosy, Dénes: Pleistocene Vertebrate Faunas of Hungary. Akadémiai Kiadó, 1986. 208 l. Ára 290 Ft.

Műszaki tudomány

Angster Judit—Arató Éva: Akusztikai példatár. Akadémiai Kiadó 1986. 399 l. Ára 126 Ft.

Agrártudományok

8th International Symposium on Apricot Culture and Decline. Szerkesztette Klement, Z. Akadémiai Kiadó, 1986. 533 l. Ára 650 Ft.

Láng István: A biomasz hasznosításának távlatai. (Értekezések — Emlékezések) Akadémiai Kiadó, 1986. 28 l. Ára 14 Ft.

Tersztyánszky Gábor—Tóth Zoltán: A mezőgazdaságilag művelt talajok gyakori rovarlárvainak határozója. Akadémiai Kiadó, 1986. 86 l. Ára 21 Ft.

Orvostudomány

Advances in Pharmacological Research and Practice I—III. Szerkesztette Knoll, J. és Kelemen, K. I. köt. 417 l.; II. köt. 514 l.; III. köt. 554 l. Akadémiai Kiadó, 1986. Ára 1860 Ft.

Társadalomtudományok

Ancsel Éva: A tudás éthoszáról. A tudás etikai feltételei. (Értekezések — Emlékezések) Akadémiai Kiadó, 1986. 28 l. Ára 14 Ft.

Berend T. Iván: Szocializmus és reform. Akadémiai Kiadó, 1986. 194 l. Ára 35 Ft.

Erdős Ferenc: Pszichoanalízis, freudizmus, freudomarxizmus. Gondolat, 1986. 259 l. Ára 40 Ft.

Falusné Szikra Katalin: Az első és a második gazdaság közötti bér-, illetve jövedelemdiszparitás. (Értekezések — Emlékezések) Akadémiai Kiadó, 1986. 31 l. Ára 14 Ft.

Gáspár Simon Antal: Az én szülőföldem, a bukovinai Istensegítség. (Facsimile kiadás) Akadémiai Kiadó, 1986. 164 l. Ára 120 Ft.

Juhász Gyula: A háború és Magyarország 1938—1945. Akadémiai Kiadó, 1986. 157 l. Ára 35 Ft.

Kiszely István: A Föld népei. Afrika. Gondolat, 1986. 623 l. Ára 250 Ft.

Ladányi Andor: Felsőoktatási politika 1949—1958. (Négy évtized) Kossuth Könyvkiadó, 1986. 233 l. Ára 33 Ft.

Legal Development and Comparative Law — 1986. Szerkesztette Péteri, Z. és Lamm, V. Akadémiai Kiadó, 1986. 329 l. Ára 400 Ft.

Lénárd Ferenc: Pedagógiai ellentmondások. (Korunk tudománya) Akadémiai Kiadó, 1986. 127 l. Ára 20 Ft.

Liéti Lajos: A magyar nyelv török kapcsolatai a honfoglalás előtt és az Árpád-korban. Akadémiai Kiadó, 1986. 601 l. Ára 155 Ft.

Nehéz esztendőkről krónikája 1949—1953. Dokumentumok. Szerkesztette Balogh Sándor. Gondolat, 1986. 511 l. Ára 85 Ft.

Oikumene 5. Szerkesztette Hahn, I., Kákossy, L., Komoróczy, G., Maróti, E., Sarkady, J. Akadémiai Kiadó, 1986. 391 l. Ára 390 Ft.

Oktatáspolitikai. A tervezés és döntés anatómiája. Szerkesztette Kozma Tamás. Oktatáskutató Intézet, 1986. 410 l.

Práger László: Gazdaságon innen és túl. A szocialista vállalat parttalan funkciói. Akadémiai Kiadó, 1986. 194 l. Ára 61 Ft.

Pszichiátria és emberkép. A válogatást készítette Pethő Bertalan. Gondolat, 1986. 443 l. Ára 72 Ft.

* A tájékoztató az 1986 decemberében és 1987 januárjában beérkezett könyvek alapján készült.

Pszichodráma. (Pszichológiai műhely 5.)
Főszerkesztő *Popper Péter*, technikai szerkesztő *Lajti Rudolf*. Akadémiai Kiadó, 1986. 211 l. Ára 30 Ft.

Rédei, Károly: Uralisches etymologisches Wörterbuch. Lieferung 3. Akadémiai Kiadó, 1986. 127 l. Ára 130 Ft.

Rózsa György: „Tudományok és művészetek szeretete...” Írások az MTA Könyvtáráról. MTA Könyvtára, 1986. 164 l. Ára 52 Ft.

Simai Mihály: Az emberi tényező szerepe a világgazdaságban az 1980-as években. (Értekezések — Emlékezők) Akadémiai Kiadó, 1986. 41 l. Ára 17 Ft.



A **Tér és Társadalom** a Magyar Tudományos Akadémia Regionális Kutatások Központja évente négy alkalommal megjelenő országos folyóirata.

Foglalkozik a társadalom térbeliségével, a tér társadalomra gyakorolt hatásaival, közreadja e bonyolult kölcsönhatás-rendszer vizsgálatának eredményeit. Szívesen közöl az ország különböző régióinak sajátosságait és gondjait, a településfejlesztés, a város- és falufejlesztés problémáit, a társadalom és a környezet kölcsönhatását, a társadalom területi szervezetét és irányítási kérdéseit elemző tanulmányokat.

A **Tér és Társadalom** tehát elsősorban a multidiszciplináris jellegű terület- és településfejlesztési kutatások elméleti, illetve gyakorlatközelí eredményeiről tájékoztatja olvasóit. Szerzői a hazai terület- és településfejlesztési kutatások akadémiai bázisintézeteként működő RKK munkatársai (Pécs, Budapest, Békéscsaba, Kecskemét, Győr), egyetemi kutatók, a tervezés, irányítás országos, regionális és helyi szakemberei. Rajtuk kívül azonban számítunk a témában érdekelt más elméleti szakemberek írásaira is — közgazdaságtan, regionális tervezés, földrajztudomány, szociológia, állam- és igazgatástudomány, urbanisztika stb. —, tanácsai, társadalmi szervek, szervezetek, gazdasági egységek munkatársainak vitaindítóira, témajavaslataira, gyakorlati tapasztalataik összegzésére is, ha mondanivalójuk témakörünkbe vág, s ebben a regionális jelleg (területi különbségek, sajátosságok stb.) érvényesül.

Mindez — magától értetődően — lapunk várt és remélt olvasótáborát is meghatározza. Így nemcsak szerzőinktől, hanem olvasóinktól is várunk, köszönettel fogadunk ötleteket, vitacikket, témajavaslatot. Bízunk benne, hogy a terület- és településfejlesztési kutatások iránti igény — a mi munkánk nyomán is — tovább nő és szélesedik, ami kifejezi és elő is segíti a regionális és helyi döntéseknek az eddiginél nagyobb szerepet szánó új terület- és településfejlesztési politika határozott kibontakozását.

A **Tér és Társadalom** rendszeres rovatait: az egyes problémákat részletesen elemző *Tanulmányok*, az elmúlt idők máig ható tanulságait vizsgáló *Múltunk*, a szakterület külföldi eredményeire figyelő *Kitekintés*, a közérdeklő szakmai vitáknak helyt adó *Fórum*, valamint a *Recenziók* és a *Krónika*.

Szerkesztőbizottságunk: *Enyedi György* (elnök), *Tóth József* (főszerkesztő), *Barta Györgyi*, *Hajdú Zoltán*, *Varga J. Dávid* (szerkesztők), *Beluszky Pál*, *Csatári Bálint*, *Fodor István*, *Pálné Kovács Ilona*, *Simon Imre* (tagok). Szerkesztőség: MTA RKK Dunántúli Tudományos Intézet, 7601. Pécs, Pf. 199. tel.: (72)–12–755.

A **Tér és Társadalom** az MTA támogatásával lát napvilágot; első száma várhatóan 1987 februárjában jelenik meg. Egy-egy számának ára 40,— Ft, éves előfizetési díja 160,— Ft.

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a hírlapkézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR) — Budapest V., József nádor tér 1., — 1900 —, közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215–96162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetési díj egy évre: 160,— Ft, példányonkénti ára 40,— Ft.

A folyóirat az MTA támogatásával jelenik meg. Példányonként kapható az Akadémiai Kiadó budapesti könyvesboltjaiban: „Stúdium”, V., Váci u. 22., és „Magister”, V., Városház u. 1.

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó és Nyomda főigazgatója

Műszaki szerkesztő: Sándor István

A kézirat a nyomdába érkezett: 1987. január 19. — Terjedelem: 8,40 (A/5 iv)

87.16291 Akadémiai Kiadó és Nyomda, Budapest. — Felelős vezető: Hazai György

MAGYAR Tudomány

A TARTALOMBÓL:

A VI. ÖTÉVES TERV NÉHÁNY TUDOMÁNYOS EREDMÉNYE

A szociálpolitika hosszú távú fejlesztésének megalapozása

*

Erdély története

*

Gazdaságunk szervezete és a reformok

*

Az MTA intézetei és Paks

*

A hazai szilárdtestkutatások újabb eredményeiről

*

A búzanemesítés eredményei

*

Elektronikai kutatások eredményei

*

Bioorganikus kémiai kutatások

*

A hazai biotechnológiai program

4

1987

MAGYAR Tudomány

A Magyar Tudományos Akadémia Értesítője
XCIV. kötet — Új folyam XXXII. kötet 4. szám
1987. április

✱

FŐSZERKESZTŐ

Straub F. Brunó

✱

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

Beck Mihály, Berényi Dénes, Eörsi Gyula, Ferge Zsuzsa, Herman József,
Jerny Tibor, Martos Ferenc, Nyers Rezső, Ránki György, Stefanovits Pál,
Vámos Tibor, Vizi E. Szilveszter

✱

SZERKESZTŐK

Alpár László, Csató Éva, Kárteszi Mihály,
Rejtő István, Szentgyörgyi Zsuzsa

A SZÁM SZERZŐI:

ALFÖLDI LAJOS, az MTA lev. tagja, főigazgató (MTA Szegedi Biológiai Központja);
BAKONYI PÉTER, a műszaki tudomány kandidátusa, igazgatóhelyettes (MTA Számítás-
technikai és Automatizálási Kutatóintézete); BALLA LÁSZLÓ, a mezőgazdasági tudomány
doktora, igazgatóhelyettes (MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete); FERGE ZSUZSA, a
szociológiai tudomány doktora, osztályvezető (MTA Szociológiai Kutatóintézete);
KRÉN EMIL, a fizikai tudomány kandidátusa, főigazgatóhelyettes (MTA Központi
Fizikai Kutatóintézete); LÁNG ISTVÁN, az MTA r. tagja, a Magyar Tudományos Akadémia
főtitkára; ÖTVÖS LÁSZLÓ, a kémiai tudomány doktora, igazgatóhelyettes (MTA Központi
Kémiai Kutatóintézete); SIKLÓS TIVADAR, a fizikai tudomány doktora, osztályvezető
(MTA Központi Fizikai Kutatóintézete); SZÁSZ ZOLTÁN osztályvezető (MTA Történet-
tudományi Intézete); SZATMÁRY ZOLTÁN, a fizikai tudomány doktora, igazgató-
helyettes (MTA Központi Fizikai Kutatóintézete); TARDOS MÁRTON osztályvezető (MTA
Közgazdaságtudományi Intézete)

SZERKESZTŐSÉG

1051 Budapest, Münnich Ferenc u. 7. Tel.: 179—524

Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR) 1900 Budapest V., József nádor tér 1., közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215-96 162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizethető és példányonként megvásárolható az *Akadémiai Kiadónál* (1363 Pf. 24; Budapest, V., Alkotmány utca 21., tel.: 111-010) és az *Akadémiai Kiadó Stúdium* (1052 Budapest, Gerlóczy u. 7., tel.: 188-633) és *Magiszter* (1052 Budapest, Városház utca 1., tel.: 382-440) könyvesboltjaiban. Külföldön terjeszti a KULTURA Külkereskedelmi Vállalat, H-1389 Budapest, Pf. 149.

Bevezető

A Magyar Tudományos Akadémia 1987. évi közgyűlésén számot kell adnunk arról, hogy milyen eredményeket értek el az akadémiai kutatóhelyek 1981–1985 között. A közgyűlési anyagok között szerepelnek olyan kiadványok, amelyek a kutatóhelyek tevékenységéről részletes információkat adnak. A kiemelt kutatási programok eredményeiről való elszámolást külön összeállítás tartalmazza. A közgyűlési anyagok között szerepel továbbá a természettudományi alapkutatások publikációinak tudománymetriai elemzése. A nyolcvanas évek elejétől megjelent és akadémiai kutatóhelyeken írt vagy szerkesztett könyveket a közgyűlés első napján kiállítjuk a székház előcsarnokában. Ehhez a lánchoz csatlakozik a Magyar Tudomány jelen száma, amelyben kilenc közlemény áttekintést ad egy-egy olyan kiválasztott területről, amelyek szakemberek szélesebb körét érdekelhetik és megítélésük szerint figyelemre méltó kutatási eredményeket is hoztak. A bemutatott spektrum igen széles: a szociálpolitikától a biotechnológiáig aktuális és a tudományos, kulturális és gazdasági életre jelentős hatást kifejtő irányzatokról történik elszámolás.

A közgyűlésen a főtitkárhelyettesek beszámoló előadásokat tartanak, amelyben értékelik az akadémiai kutatások főbb irányzatait, az öt év alatt végzett munka tendenciáit, a sikereket és a kudarckokat. Várható, hogy a nyilvános vita sok új vonással gazdagítja a mérlegelés után kialakított képet, és elősegíti a reális következtetések levonását, az új feladatok kijelölését.

Miért tartjuk nagyon fontosnak, hogy a közgyűlés és a széles nyilvánosság előtt beszámoljunk munkánkról, illetve elszámoljunk azzal, amit pénzügyi támogatásként kaptunk?

Úgy érezzük, hogy erre köteleznek Akadémiánk tradíciói, és ezt várja el tőlünk az ország közvéleménye is. A tudományos kutatás belső törvényszerűségei szintén megkövetelik a szigorú ellenőrzést a különböző szinteknél (egyén, kutatócsoport, osztály, intézet, tanszék, irányító szervezet) és a különböző időszakokban (egyéves, kétéves, ötéves stb. időszakok).

Az utóbbi években figyelmünk eltolódott az új tervciklusok indításának alapos és széles körű megszervezésére, majd a kutatómunka feltételrendszerének megteremtésére. Ezzel rendszerint eltelt két-három év. Mire túljutottunk rajta, közelgett az új ötéves terv és kezdődött előlről a felkészülés a tervezésre. A végzett munka alaposabb értékelésére, megvitatására alig került sor. Ezen változtatni kell a jövőben

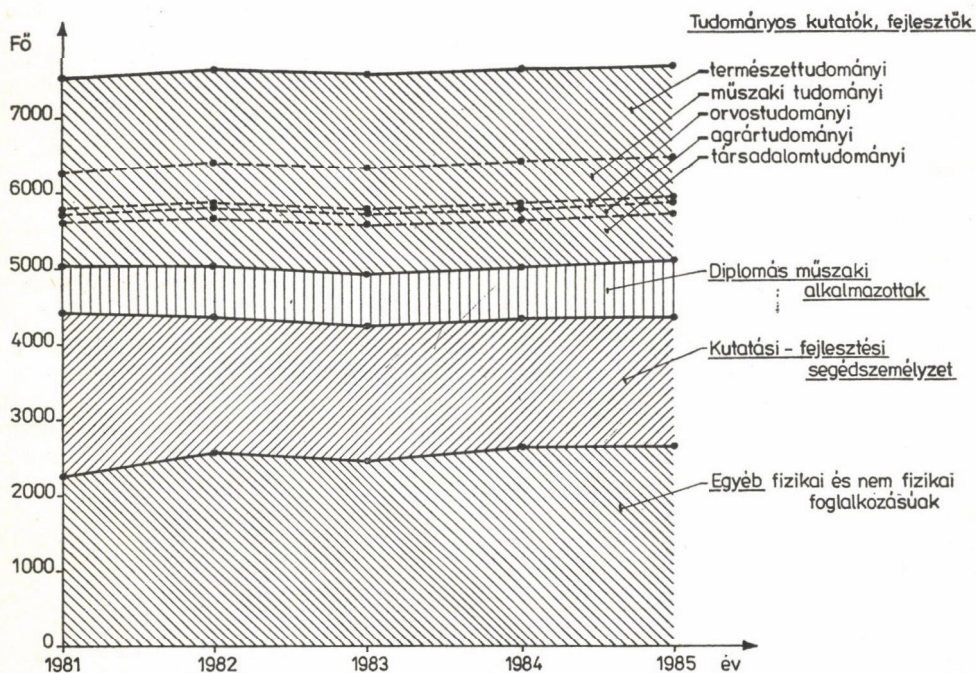
A tanulmányok válogatását az MTA Központi Hivatalának Társadalomtudományi és Természettudományi Főosztálya kezdeményezte, jelentős segítséget nyújtva a szám szerkesztéséhez is.

és bizonyos súlypont áthelyezést lenne célszerű elvégezni az egyes kutatóhelyeken az eredményesség megítélése, és ahol lehetséges, megmérése, kimutatása érdekében.

Nem új igényről van szó. A magyar tudománypolitikát meghatározó párt- és kormányzati dokumentumokban 1969 óta rendszeresen találhatunk utalásokat a tudományos eredmények értékelésének fontosságára és az értékelésekből levont következtetések érvényesítésére.

Az Akadémia 1987. évi közgyűlése remélhetőleg új állomást jelent a kutatás-értékelés helyenként göröngyös, váratlan emelkedőkkel és akadályokkal tarkított útján. Reméljük azonban, hogy a közéleti nyilvánossággal való szigorú megmérés után széles társadalmi körökben tudatosítódik az a felismerés, hogy a tudományos kutatás nem diszító elem az ország épületén, hanem annak egyik tartópillére.

Láng István



Az akadémiai kutatóintézetek fontosabb létszámadatai a VI. ötéves tervidőszakban (Az adatok itt és a továbbiakban a K+F statisztika alapján szerepelnek.)

A SZOCIÁLPOLITIKA HOSSZÚ TÁVÚ FEJLESZTÉSÉNEK MEGALAPOZÁSA

A szociálpolitika tudományos elemzésére 1981-ben megindított OKKFT B/3 jelű program az eddigi legjelentősebb vállalkozás volt e téren. Eredményeivel, megállapításaival magas szintű politikai szervek foglalkoztak, és a javaslatok igen sok esetben egyetértő helyesléssel találkoztak. Az elfogadott fejlesztési elképzelések gyakorlatba való átültetésének jó része azonban még a jövő feladata.

A szociálpolitika társadalomtudományi igényű elemzése az utolsó egymásfél évtizedben indult meg Magyarországon. Az 1981-ben megindított program az eddigi legjelentősebb vállalkozás volt e téren, és az első olyan kutatás, amely hivatalos „megrendelésre” készült, a gyakorlati hasznosítás igényével.

A program jóváhagyott kutatási tervében négy alprogram szerepelt:

1. A szociálpolitika működését vezérlő társadalmi értékek, elvek, a szociálpolitika szerepe a társadalmi újratermelést szabályozó politikák között.
2. A szociálpolitikai funkciók, e funkciók teljesítésének eszközei, a szociálpolitika társadalmi hatásai.
3. A szociálpolitika gazdasági feltételrendszere, szociálpolitika és gazdaságpolitika kapcsolata.
4. A szociálpolitika szervezetrendszere.

A kutatások főbb típusai és eredményei

A program teljesítése érdekében különböző irányú és jellegű — történeti, nemzetközi, empirikus és elméleti — kutatások folytak.

- Jelentős erőfeszítéseket tettünk a magyar történelmi előzmények feltárása érdekében, hiszen az utolsó 100 év, de kivált a két világháború közötti, illetve az 1945 utáni időszak ismerete nélkül a mai helyzet sem érthető. A múlt értékelő és kritikai elemzése eddig nem történt meg. Épp emiatt válhatott a magyar szociálpolitika hol túlságosan pragmatikussá, hol pedig túlzottan ideologikusan vezéreltté. A pragmatizmusból össze nem illő, tűzoltó jellegű, ellentmondásos, elvileg tisztázatlan megoldások adódtak, az ideologikus receptekből pedig az élet valóságos problémáitól elfordulók.

- A vizsgálatok egy következő típusa a nemzetközi tapasztalatok feldolgozását kezdte el. Ebben az esetben a cél az volt, hogy az eddiginél tisztábban

lehesse megítélni Magyarország helyét a nemzetközi mezőnyben mind „mennyiségi”, mind „minőségi” értelemben. Az általános fejlettségi szintről (ami pl. olyan mutatókkal jellemezhető, mint a szociális kiadások aránya a nemzeti jövedelemhez viszonyítva, vagy a szociálpolitikai rendszerek kiterjedtsége) összetett kép alakult ki. Az európai mezőnyben (keletet és nyugatot ebbe beleértve) a közepes körül van a magyar színvonal. Ez nagyjából megfelel az ország gazdasági fejlettségének. Ugyanakkor figyelembe kell venni, hogy a hatvanas években és a hetvenes évek elején relatív helyzetünk ennél jobb volt, azóta nyílt az olló a fejlett tőkés országok és köztünk. Emellett Magyarországra magasabb mércét kell alkalmazni, mint a tőkés országokra, hiszen a szocialista elvek értelmében nálunk sokkal nagyobb kellene, hogy legyen a közösség (illetve az ezt képviselni hivatott állam) felelősségvállalása. Ez annál inkább igaz, mert a bérek színvonalát a nagyobb „közös fogyasztás” feltételezésével rögzítették és rögzítik. Ezek alapján az a következtetés adódik, hogy a szociálpolitika további „mennyiségi” fejlesztése indokolható igény. Még inkább áll ez jó néhány „minőségi” elemre.

- A további fejlesztés szükségességét sokoldalúan alátámasztották az egyes részrendszerek, intézmények működésére vonatkozó hazai *empirikus vizsgálatok*. A mennyiségi és minőségi fejlettség az egyes területeken változó. Az állampolgári jogúvá szélesült egészségügy „mennyiségileg” megfelel a korszerű nemzetközi gyakorlatnak, de sokféle minőségi hiánnyal küzd. A gyermek-intézmények köre ugyan nem teljes, de így is a nemzetközi mezőny élén áll e tekintetben Magyarország. Súlyos elmaradások vannak viszont egy sor más szolgáltatnál és az infrastruktúránál. Különös hátrányt jelent a szociális lakáspolitikai rendkívüli fejletlensége; a szociális (nem egészségügyi) szolgálatok kialakulatlansága; a speciális hátrányokkal küzdő csoportokat (pl. mozgás-sérültek) szolgáló infrastruktúra és ellátások hiánya vagy alacsony szintje.

Az egyik „minőségi” alaprobléma a zsúfoltság. Alig van olyan szociálpolitikai intézmény, amelynél ne szervezésekkel-átszervezésekkel bővítették volna a befogadókapacitást infrastrukturális fejlesztés helyett. Az óvodák és napközik, a kórházak és szociális otthonok egyaránt magukon viselik ennek a fejlesztésnek a nyomait. A másik nagy problémát az a szemlélet jelenti, amely a kedvezményezetteket nem tekinti együttműködésre képes állampolgárnak, hanem mindenütt hierarchiakat épít ki.

¶ Az ideologikus megoldások, pl. a szociálpolitikai ellátások túlnyomó többségének munkaviszonyhoz kötése az elemi létbiztonságot veszélyeztetni néhány csoportnál (pl. veleszületetten munkaképtelenek; munkanélküliek és családjaik, nyugdíjogosultságot nem szerzett idősök). A szociálpolitikai „biztonsági háló” így adódó hézagait a segélyezési rendszer nem jól tölti ki. Itt ugyanis nem került felülvizsgálatra a már korszerűtlenné vált segélyezés. A segélyek továbbra is egyéni elbírálással kerülnek elosztásra, a szűkösség mellett az „érdemességet” is figyelembe véve. Így a rászorulóknak nincsenek érvényesíthető jogaik — csak kegyekért folyamodhatnak.

- Az *elméleti* jellegű kutatások egyik iránya a szociálpolitikát vezérlő értékek tisztázását szolgálta. Ezek közül a legfontosabbak a következők:

- a társadalmi és fizikai életesélyeket meghatározó feltételek egyenlőtlenségeinek csökkentése. Ez nem önmagáért való cél, hanem a társadalom kevésbé konfliktusos továbbfejlődésének alapja, más értékek realizálásának eszköze — és egyben a szociálpolitika megfelelő működésének következménye.

- a társadalmi szolidaritás össztársadalmi értelemben is, a kisebb közösségek szintjén is. A másokkal való közösségvállalás és másokért való felelősségvállalás az egyén és közösség együttes boldogulásának alapja. A szolidaritásérték érvényesülésének legfontosabb terepe makroszinten az egyéni biztosítás üzleti logikáján túllépő társadalombiztosítás, mikroszinten pedig a „másokat segítő” vagy „önsegítő” közösségek, családi, helyi, munkahelyi stb. „szolidaritási hálók”.
- az állampolgári autonómia és részvétel, természetesen mások — egyének vagy közösségek — autonómiája által korlátozottan. Az állampolgári autonómia révén juthatnak felszínre új szükségletek és követelések; kerülhetnek szembesítésre és egyeztetésre különböző, alkalmasint ellentétes érdekek; és így biztosítható a közügyekben az állampolgárok részvétele és ellenőrzése. Ugyancsak az állampolgári lét autonómiájának az elismerése a jogokra és kötelezettségekre épülő szociálpolitika alapja.
- végül sajátos szociálpolitikai érték a „léthez”, pontosabban a kor elfogadható színvonalának megfelelő léthez való jog elismerése.

Az empirikus vizsgálatok a fenti értékek korlátozott érvényesülését mutatták ki, illetve azt, hogy mennyi tisztázatlanság és bizonytalanság övezi ezeket. A bizonytalanságok az egyenlőtlenségsökkentés, ill. a szolidaritás körül a legnagyobbak, az intézményi struktúrák pedig az autonómiák, ill. a léthez való jog érvényesítésénél a legfejletlenebbek.

Az *elméleti kutatások másik ága* gazdaság és szociálpolitika viszonyának tisztázására irányult. A történelmi és nemzetközi tényfeltárás segített néhány viszony-típus meghatározásában. A tőkés fejlődésben egymást követte a „marginális”, az „alárendelt”, s végül a gazdaságban működő erőkkel közel egyrangúként együttműködő szociálpolitika. Mindhárom típusra a két erőter elkülönültsége, intézményes szétválása jellemző.

Magyarországon az 1945 utáni első időszakban a „politikák” szervesen összekapcsolódtak és társadalompolitikává szélesültek. Az „ötvenes években” egy, a politikai és gazdasági érdekeknek alávetett, még alig elkülönülő szociálpolitika alakult ki. Ezt a hatvanas évektől egy fokozottan elkülönülő, de önállóság, saját arculat nélküli, azaz pragmatikusan működő szociálpolitika váltotta fel. A kíváncsok az lenne, legalábbis a belátható jövőben, ha nőne a szociálpolitika relatív autonómiája, s ha elvileg tisztázottabb lenne, mennyire és hol kell a szociálpolitikának elfogadnia a gazdasági érdek elsődlegességét, s mely pontokon kellene egy ehhez képest fordított viszonyra, a gazdasági érdek általánosabb társadalmi érdek általi korlátozására törekedni. Egy ilyen viszony kialakításához a maitól eltérő intézményrendszerekre lenne szükség, amelyekben minden szinten végbemehetne a kétféle érdek ütköztetése és egyeztetése.

A szociálpolitika gazdasághoz és politikához való viszonyának különös aktualitást ad a gazdasági reform továbbfejlesztésének szükségessége. Ezzel kapcsolatban két kérdés tisztázása kezdődött meg — egyelőre részleges válaszokkal. Az egyik az, hogy mennyire tekinthető a szociálpolitika a gazdasági fejlődést lassító-visszaszorító tehernek, s mennyire a gazdasági fejlődés emelőjének. A kutatóknak az a meggyőződésük, hogy a szociálpolitikai kiadások a *társadalmi* újratermelést, ezen belül az ember, a munkaerő, a társadalmi viszonyok újratermelését szolgálják. Így részben közvetve, de jelentős részben közvetlenül is a gazdasági újratermelés eszközei. (A gazdaságnak tanult, kulturált, egészséges, biztonságának tudatában lévő munkaerőre van szükség.

sége stb.) A szociálpolitikai költségek zöme így nem „külsődleges teher”, externalitás a gazdaság számára, hanem elengedhetetlen működési feltétel. A pillanatnyi gazdasági szűkösség mellett ez a felfogás irreálisnak tűnhet. Valószínű azonban, hogy a gazdasági reform elfogadásához, s egyben az egész társadalmi rendszer megszilárdulásához a szociálpolitika ilyen felfogására és kezelésére van szükség.

A gazdasági reformmal kapcsolatos másik — épp csak feltett — kérdés a piacok természetére vonatkozik. A probléma az, hogy vajon a különböző — áru, tőke, föld, munkaerő — piacoknak teljesen egységes rendszert kell-e alkotniuk, vagy elképzelhető az egyes piacok kisebb-nagyobb mértékben eltérő szabályozása. Elméleti megfontolások és bizonyos nemzetközi tapasztalatok (pl. Svédország) alapján a szociálpolitikai program készítőinek az a feltételezésük, hogy a gazdaság megfelelő működése eltérő módon szabályozott piacokkal is elérhető. (Konkrétan olyan szabályozás igénye merült fel, amely az áru-piacot inkább a vevők piacaként, a munkaerőpiacot viszont inkább az eladók piacaként működteti.)

A vázolt kutatások természetesen nem adnak teljes képet valamennyi szociálpolitikai intézményről, és nem válaszolnak meg minden elméleti dilemmát. A megszerzett információk bősége mégis lehetővé tette egy, az eddiginél gazdagabb és árnyaltabb összkép kidolgozását, a főbb eredmények mellett a legfontosabb hiányosságok feltárását. Ezeken az alapokon kerülhetett sor bizonyos kívánatos fejlesztési irányok kidolgozására.

Néhány fejlesztési javaslat

A program során több alkalommal készültek a felsőbb szervek számára továbbfejlesztési javaslatok. Az alábbiakban ezek lényegét foglaljuk össze.

a) *A kívánatos gyakorlati elvek*

A szociálpolitika vezérlő értékeiből és a gyakorlat problémáiból vezethetők le azok a „gyakorlati elvek”, amelyek a szociálpolitika tervezésében és végrehajtásában a mainál nagyobb szerepet kellene, hogy kapjanak, vagy egyáltalán, alkalmazásuk kívánatos.

Állam és állampolgárok új viszonya. A szociálpolitika tevékenysége, jellege az állam és az állampolgárok közötti „párbeszéd”, érdekszembesítés során formálódik. Ez a feltétele annak, hogy a szociálpolitika ne váljon merevvé, hogy folyamatosan felszínre kerüljenek új szükségletek, s ezeknek esélyük legyen a kielégítésre. Az állam szociálpolitikai tevékenysége feletti demokratikus kontroll is csak ezen — jogilag rögzített — új viszony révén gyakorolható. Az ilyen irányú fejlődés feltételezi

- a szociálpolitikai szakszolgálatban dolgozók fogadóképességét és sokféle kompetenciáját;
- az érdekszembesítés intézményeinek létét;
- az állampolgárok kompetenciáját.

A szociálpolitikai szférában dolgozó tanácsi dolgozók körében végzett vizsgálat szerint gyakori az alacsony iskolázottság és a hiányos szakmai képzettség. A tisztviselők többsége *jó esetben paternalista* — karitatív szellemű, *rosszabb esetben fásult, közömbös*. Ez utóbbi beállítódás alacsony képzettségük, presz-

tízük, fizetésük, túlterheltségük és eszközeik szegényessége folytán érthető. Ezek a tapasztalatok megerősítik annak a — már felső szinten is megfogalmazott — igénynek a jogosultságát, hogy sokféle új képzési formára van szükség ezen a területen.

A szociálpolitikai intézményrendszer különböző hiányosságaira már több összefüggésben utaltunk. Az állam és állampolgárok közötti szociálpolitikai „párbeszédnek” elvben teret adhatnának, alkalmasint adnak is, a tanácsi rendezvények (tanácstagai beszámolók, választói gyűlések stb.). Az állampolgári érdekek és igények kifejeződésének további szinterei a Népfront, a szak-szervezetek stb. fórumai. Kétféle hiány azonban nyomasztó. Az egyik az, hogy az állampolgároknak nagyon kevés lehetőségük van „partikuláris” érdekeik előzetes megfogalmazására, egyeztetésére, ami hatékony fellépésük feltétele lenne. Nehezen jönnek ugyanis létre, és még nehezebben töltődnek meg tartalommal a kisebb-nagyobb érdekközösségek, szövetségek. Tehát gyenge az *alapozás*. Ugyanakkor hiányzik (mind állami, mind pártvonalon) a szociálpolitikai felsőszintű szerv. (Továbbra is kísért az a felfogás, hogy „rendszerünkben amúgy is minden az emberért történik” — külön tehát nem kell a kérdéssel foglalkozni.)

Végül sokan kérdésessé teszik, hogy az állampolgárok mennyire „kompetens” e kérdésekben. Úgy véljük, hogy ez a kompetencia létükből kifolyólag létezik, de csak megfelelő feltételek mellett kerülhet felszínre. A „megfelelő” feltételek első lépésben azokat a demokratikus fórumokat jelentik, ahol a kérdésekről érdemben lehet vitatkozni, méghozzá abban a reményben, hogy a viták eredménye kompetens helyre továbbítódik. További lépést a jogi garanciák említett erősítése jelenthet.

Prevencióra törekvés. A szociálpolitika célja a kompetenciájához tartozó egyéni, csoport vagy társadalmi problémák lényegre törő, valóságos (nem látszólagos) *megoldása*. A megoldás akkor valóságos, ha a szociálpolitika — eljut a problematikus jelenségek okaiig, és lehetőleg azok „kezelésére” is vállalkozik;

— ha nemcsak az „optikát” javítja, ha nem pusztán a zavaró jelenség láthatatlanná tételére törekszik, hanem ennél többre.

Az intézmények működésének elemzése arra mutat, hogy a *társadalmi prevenció* csak egyes időszakokban és egyes jelenségeknél működött (szegénység csökkentése foglalkoztatásnöveléssel). Általában azonban nem az okok felkutatása-megszüntetése a jellemző, hanem a már létező bajok utólagos, jelenség-szintű kezelése. Minthogy azonban igen sok, sokféle, tömeges „baj” van, rendszerint nem kerül időben sor a gyógyításra, korrekcióra. A folyamatos korrekciós kezelés helyett igen gyakran csak „tűzoltó jellegű” beavatkozásra van mód a *legsúlyosabb* eseteknél.

Modell értékű az egészségügyi szolgálat működése. Kutatásaink szerint az egészségügy *életveszély esetén* áll hivatása magaslatán; a figyelemfelkeltő, súlyosabb betegségeknél is nagy valószínűséggel lehet segítségére számítani, a tömeges új népbetegségek azonban alig kapnak figyelmet kialakulásuk stádiumában. A „csúcsok” jól ellátottak — a tömegellátás alapjai hiányosak.

A szociális ellátásban annyival rosszabb a helyzet, mint az egészségügyben, hogy a válsághelyzetek kezelése gyakran „szegénypolitikai” jellegű (állami gondozásbavétel, segély), az alapellátó rendszer, a szociális szakszolgálat pedig alig kiépített — tehát a *folyamatos kezelés intézményrendszere nem vagy alig*

létezik. E hiány pótlása a legutolsó években kezdődött meg, vitatható mód-szerekkel.

A továbbiakban az általános — az okok kezelését magában foglaló — pre-
venció, valamint a folyamatos, intézményi alapokkal rendelkező korrekció
kellene, hogy felváltsák a tűzoltó jellegű beavatkozásokat.

Piac és szociálpolitikai elosztás közti határ tisztázása. A szociálpolitikai intéz-
ményekhez és szolgálatokhoz való hozzájutásnál, sőt, a szükségletek kielégí-
tésénél általában jobban tisztázandó a szociálpolitikai szempontú elosztás és
a piac viszonya. A főbb elvek a következők lehetnek:

A támogatandó — esetleg differenciált térítési rendszerrel dolgozó — szférá-
hoz olyan szolgáltatások és egyes javak tartozhatnak, amelyek súlyos társa-
dalmi vagy területi hátrányokat kompenzálnak. E szférához tartozik a területi
hátrányokat ellensúlyozó távolsági közlekedés; a csak a nagyvárosokra jel-
lemző helyi közlekedés; az első lakáshoz jutás, figyelembe véve a szülők
vagyonai helyzetét; a szociális intézmények és szolgálatok igénybevétele. Nem
tartoznak ide azok a szolgáltatások, amelyek társadalmi igénybevétele tartósan
egyenlőtlen és nem életesély javító. A piac korlátozása történhet ártámoga-
tással, kedvezményes hosszúlejáratú hitelekkel, egyes csoportoknak nyújtott
kedvezményekkel.

Általában az ingyenességet, névleges igénybevételi díjat vagy támogatást
fenn kellene tartani, illetve be kellene vezetni azon javaknál és szolgáltatások-
nál, amelyek (kortól, családi helyzettől, véletlentől függően) egy időpontban
csak a lakosság egy részénél merülnek fel, nagyértékűek, és jelentősen befolyásolják
a fizikai és társadalmi életesélyeket. Ide tartozik alapvetően az oktatás, egészség-
ügy, általában az elfogadható lakás, bár a kör ezzel nem feltétlenül lezárt.

Univerzalizmus. A szociálpolitika mint az általános jólétet és biztonságot
szolgáló rendszer, feltételezi, hogy a szociálpolitika valamennyi állampolgár
érdekét szolgálja. Minél differenciáltabb egy társadalom, és minél szélesebb
körű a szociálpolitika tevékenysége, annál inkább van szüksége arra, hogy
e tevékenységből valamennyi állampolgár profitáljon. Ellenkező esetben
a szociálpolitika legitimitását az erősebb és kevesebbet profitáló csoportok
folytonosan megkérdőjelezzik. Éppen ezért célszerű minél több szociálpolitikai
rendszert univerzálissá, állampolgári jogúvá tenni. Ez egyébként az alapja
a társadalmi szolidaritás erősítésének is.

Speciális és szelektív megoldások. A szociálpolitika mint speciális társadalmi
bajok kezelésére hivatott rendszer, különös figyelmet kell, hogy fordítson az
egyéni vagy társadalmi okokból hátrányos helyzetben lévőkre, szenvedőkre,
kiszorulókra. Ezért az univerzális rendszerek mellett működtetni kell speciális
szükségletekre orientált alrendszereket is. Ezek tevékenységénél néhány alap-
elvet tudatosan kell érvényesíteni:

- a hátrányok, devianciák, szenvedések (amennyiben nem kifejezetten tör-
vényesértésről van szó) *nem érdemek és nem bűnök, hanem tények.* Kezelésük
tehát nem lehet sem büntetés, sem jutalmazás. *A helyzet megértésére építő
segítségre van szükség;*
- a hátrányok egy része történelmi-szubkulturális eredetű (többgenerációs
szegények, cigányok). A szubkulturák kitermelik az abban a feltétel-
rendszerben lehetséges életforma saját normáit. Ezek a normák a szub-

kultúra tagjaiba ugyanúgy beépültek, mint az előnyösebb helyzetű csoportok tagjaiba az uralkodónak tekintett normák. A hátrányok hatékony csökkentése csak akkor képzelhető el, ha a beavatkozás nem törekszik a normák durva megváltoztatására. Minden esetben külön tanulmányozandó és eldöntendő kérdés, hogy mely szubkulturális normák férnek össze — megfelelő kétoldalú toleranciát feltételezve — az uralkodó normákkal, s melyek megváltoztatására kell törekedni, milyen eszközökkel; — a hátrányos helyzetű csoportok mindig hatalom nélküli, alávetett csoportok. Rájuk különösen igaz, hogy ha a szociálpolitika „jótékonyan osztja feléjük adományait”, ez alávetettségüket erősíti. Ez viszont a tartós és hatékony (ok-kezelő) helyzetjavítást lehetetlenné teszi. Ezért ezekben a helyzetekben különösen fontos az állampolgári méltósággal összhangban lévő, jogokkal és garanciákkal működő segítség.

Pozitív diszkrimináció. A pozitív megkülönböztetés különösen történelmi, társadalmi, egyéni hátrányokkal küzdő csoportoknak nyújt (szelektív módon) valamilyen kompenzálást. A pozitív diszkriminációval szemben általában nagy az ellenállás, hiszen valamilyen múltbeli igazságtalanságot a mai eszközök, források átcsoportosításával kíván jóvátenni, vagyis azok rovására működik, akik nem felelnek az igazságtalanságért. Épp ezért nagy körültekintéssel, lehetőleg a többség megnyerésével célszerű csak alkalmazni, másként a jó törekvés visszajára fordulhat.

Szegregálás helyett integrálás. Az eszközök, folyamatosan segítő intézmények hiánya és szemléleti problémák együttesen magyarázzák, hogy valóságos megoldás helyett a szociálpolitika gyakran csak a zavaró jelenség eltüntetésére, az eredeti közegből való kiemelésre képes. A nem megfelelő szemléletben két különböző hatás összegződik. Az egyik a *másság* iránti alacsony tolerancia, az ilyen jellegű kultúra hiánya. A másik összetevő a *szakszerűség*re való, valószínűleg nem ritkán túlzott törekvés. A sajátos szemlélet nyomán alakul ki sokféle elkülönítő, szegregáló megoldás. Szinte matematikai törvényszerűség, hogy minél súlyosabb problémáról, minél nagyobb mértékű „másságról” van szó, annál távolabb kerülnek az ezeket az eseteket kezelő intézmények a központoktól. (A nyugdíjas ház lehet a nagyváros legvonzóbb pontján: az idősek szociális otthona még elhelyezhető bárhol; enyhén fogyatékosok intézménye a periferiára, súlyos esetek külterületre kerülnek.) Ha a *területi* távolságot sikerül is áthidalni, a környezettel való kommunikáció akkor is megoldatlan. (Rokkant-kocsival a legtöbb közintézménybe nem lehet bejutni; a „normál” és a kisegítő iskola gyermekei még sportpályát sem használnak közösen; a „csöves” gyerekeket nem szívesen fogadják az ifjúsági házak stb.)

b) *A pénzübeni és természetbeni szociális jövedelmek fejlesztési iránya*

Pénzübeni szociális jövedelmek

Társadalombiztosítás. A társadalombiztosítás rendszerében erősíteni kívánatos mindkét történelmileg kialakult működési alapelvet, azaz az egyéni biztosítás üzleti elvét és a szolidaritás elvét.

— *A társadalmi szolidaritási elv* erősítése lehetővé tenné az értékálló minimumok és értékálló társadalmi jövedelmek megteremtését (amelyekre a

- egyéni járulékfizetés sosem ad fedezetet). Az „értékálló” szint egyszerre jelenti az eredeti reálérték megőrzését, és az ország változó, többnyire növekvő teljesítményéhez igazodó *relatív* érték megőrzését. Ugyanezen elv érvényesülne egyes jogosultságok munkaviszonytól független szélesítésénél (állampolgári nyugdíj, a gyermek jogán járó családi pótlék, megváltozott munkaképességűek járadéka). E járandóságok univerzálissá tétele lehet a legfontosabb eszköze a „léthez való jog” automatikus biztosításának.
- Az *egyéni biztosítási elv* hangsúlyosabb érvényesítését a források bővítése, az állampolgári jogosultság-tudat erősítése, bizonyos járandóságok jobb elfogadtatása indokolja. Ezen elv erősítését szolgálná a járulékfizetések és járandóságok kapcsolatának világosabbá tétele.
- E mellett indokoltak lehetnek olyan lépések, mint pl. — az állampolgári minimális nyugdíjra, táppénzre, egyesre jogosultságot szerző — társadalombiztosítási járulék kötelező befizettetése a munkaképes korú nem keresők számára (amit természetesen a kereső családtagok, szükség esetén a tanács stb. befizethetnek). Ezen esetekben azért csak minimumszint indokolt, mert munkáltatói hozzájárulás nincs.

Segélyezés. Kíváncsú lenne a társadalmilag elfogadható szintű léthez, ill. elemi létbiztonsághoz való jog elfogadása, az ehhez szükséges jövedelem külön feltételek nélküli biztosítása mindazon egyéneknek (csoportoknak), amelyek egyéni vagy társadalmi okok miatt nem, vagy csak korlátozottan keresőképesek, és nem szereztek megfelelő társadalombiztosítási jogosultságot. Ez a jog nemcsak teljesen ellátatlanoknál fontos, hanem azok esetében is, akiknél a munkajövedelem vagy társadalmi jövedelem nem éri el a létminimumot, ill. nem elégséges egészen elemi szükségletek (pl. lakás, fűtés, világítás) fedezésére. Megfelelő szociálpolitikai rendszerrel meg kell akadályozni, hogy anyagi okokból kényszerüljenek családok elhagyni elfogadható szintű lakásukat, vagy ilyen okokból ne jussanak minimális szintű lakáshoz sem. Az ilyen rendszeres jövedelemkiegészítések zömét hosszabb távon a minimális járandóságok (bér, nyugdíj, családi pótlék) megfelelő szintre hozásával kellene kiváltani.

A „lét jogán” nyújtott jövedelmeknél az állampolgári jogú automatizmusok valószínűleg csak hosszabb idő alatt építhetők ki. Ezért még hosszabb ideig szükség lehet a segély jellegű jövedelmekre, amelyek a létminimum (utóbb társadalmi minimum) szintjére emelik az ennél alacsonyabb jövedelmeket. A léthez való jog elfogadása ebben az esetben azt jelenti, hogy (keresetigazolással vagy jövedelembevallással alátámasztott) anyagi rázorultság esetén a kiegészítő segélyt az állampolgár alanyi jogon, meghatározott normatív feltételek mellett, az emberi méltósággal összhangban lévő módon kapja. A rendszeres — teljes vagy rész — segélyeket célszerű lenne fokozatosan társadalombiztosítási jogosultsággá átalakítani.

A segélyek másik részénél (válsághelyzetek, természeti csapás, egészségi állapot vagy egyéb ok miatti különleges szükségletek) a segítségnyújtást a helyi szociális igazgatás (családsegítő központjai révén) rugalmasan, szükséglethez igazodóan végezheti.

Együttes cél. Egészében a szociálpolitikai jövedelmi programok célja rövidebb távon az elemi létbiztonság kiépítése a létminimum biztosításával, valamivel hosszabb távon pedig a társadalmilag elfogadható szintű (társadalmi minimumot elérő) lét biztosítása. E célok eléréséhez szükséges a mindenkori

minimumszintek (létminimum, társadalmi minimum, bérminimum) kidolgozása és karbantartása. Ezek a szintek függnek a gazdasági erőforrásoktól, a társadalomban szokásosan minimálisan szükségesnek tekinthető javak és szolgáltatások körétől és árától; valamint a társadalmi erőviszonyoktól, illetve a politikai akarattól. A társadalmilag minimálisan szükségesnek tekinthető javak és szolgáltatások köre pedig nagymértékben függ az átlagos szükségleti struktúrától, az általánosuló fogyasztási szokásoktól. Az ezekről való jelentős elmaradás minősül mindig társadalmilag elfogadhatatlannak.

A minimumok kérdése ezért nem választható el a jövedelemelosztás, a jövedelmi egyenlőtlenségek kérdésétől. A magyar viszonyok sajátosságait figyelembe véve célul tűzhető ki, hogy 2000-ig a minimális szociális ellátások szintje érje el (a családösszetételt figyelembe véve) a hasonló összetételű, munkajövedelemből élő családok átlagos nettó jövedelmének felét, s a következő évtizedekben kétharmadát.

c) Természetbeni társadalmi jövedelmek, szociális szolgálatok

A jelenlegi ellátottsági színvonal, valamint a lakossági vélemények alapján azonosítható szükségletek alapján kialakíthatók azok a prioritások, amelyek egy következő, hosszabb időszakban érvényesülhetnek.

Szociális és egészségügyi alapellátás. E téren a hálózatok mainál teljesebb és hatékonyabb kiépítésére, továbbá a kettős — egészségügyi és szakmai — rehabilitáció és rehabilitáció fejlesztésére lenne szükség. Ez a lépés a társadalmi és egészségügyi megelőzés javítását, a szaporodó társadalmi beilleszkedési zavarok enyhítését, a komplex problémák komplex kezelését szolgálná. (A hálózat kiépítése a családsegítő szolgálatokkal 1985-ben megindult, de egyelőre hiányzik a már széttagolt szolgálatokat összekapcsoló koncepció is, a szakember-képzés is.) A szociális hálózat kiépítése segít az időskorúak otthoni ellátásában is. E feladatok ellátása feltételezi az általános fejlődéstől messze lemaradt szociális ágazat kiemelt fejlesztését, az egészségügyi alapellátás presztízsének és lehetőségeinek növelését, valamint a két ágazat együttműködését.

Alapszükségletet jelentő infrastrukturális elemek. Az alapszükségleteket jelentő ellátás (víz, csatorna, telefon, út) kiteljesítése mindenekelőtt a legrosszabb helyzetű településeken lenne fontos, az elemi lakás biztosítása különösen a városokban égető kérdés.

Válsághelyzetben segítő intézmények. A magyar szociálpolitikából szinte hiányoznak bizonyos intézmények. Így például szükség lenne krízisintervenciós komplex intézményekre, átmeneti otthonokra családjukat elhagyni kényszerülők, hazulról krízishelyzet miatt menekülő fiatalok számára; ápolást is biztosító otthonokra önellátásra nem vagy korlátozottan képes idősök számára; átmeneti otthonokra tetszőleges okból hajléktalanná válók számára (pl. az állami gondozásból kikerülő, lakás nélküli fiatalok számára).

„Védett közösségek.” Ez a „félíg intézményesített” intézménytípus azt jelenti, hogy azok, akik speciális lakásbelsőt és lakókörnyezetet igényelnek (mozgássérültek), vagy a szokásosnál több védelemre és aktív segítségre van szükségük (idősök, enyhén fogyatékosok), olyan kis lakótelepeken élhetnek, amelyeken hivatásos, szakképzett szociális munkások biztosítanak szükség szerinti segítséget, foglalkoztatási lehetőséget stb.

Mind az új, mind a már meglévő szolgálatokban és intézményekben lehetővé kell tenni, hogy kialakuljanak a kliensekkel való együttműködés vagy együtt-

élés demokratikus, a személyiségi jogokat maximálisan tiszteletben tartó formái, valamint a tartalmasabb tevékenységi lehetőségek.

Az intézmények, szociális szolgálatok igénybevételénél — jórészt a mai gyakorlatnak megfelelően — nem célszerű pénzügyi korlátot szabni, s ezeket az alacsony jövedelműekre korlátozni. Az igénybevételi díj alkalmasint függhet az igénybe vevő anyagi helyzetétől. A mai gyakorlatról annyiban lehet hosszú távon eltérni, hogy szinte senkinél sem kellene teljesen ingyenesen, „szegénység-jogon” adni a szociális szolgálatokat. Ha minden állampolgár saját jogon jövedelmet élvez, a megfelelően megállapított igénybevételi díjat ebből fedezheti, ami mind az állampolgári öntudatra, mind az intézményhez való viszonyra pozitívan hat.

d) Szociálpolitikai munkamegosztás és szervezet

Az eddiginél jobban kellene tisztázni a szociálpolitikai munka- és felelősség-megosztás mikéntjét az államigazgatás központi és helyi szintjei, a vállalatok (munkáltatók), ill. a társadalmi erők között, illetve tisztázandók a kívánatos fejlődési irányok. Az állam ellátási kötelezettsége, garanciavállalása az alapkérdésekben nem kérdőjelezhető meg. Ugyanakkor a távlatokban kívánatos, hogy jelentősen nőjön a helyi autonómiák szerepe; hogy önállóan, demokratikusan működjön a vállalati szociálpolitika; hogy az állampolgárok és társulásaik, az önkéntes szerveződések, az egyházak és más szervezetek, illetve nem profitra dolgozó humán szolgáltató vállalatok, szövetkezetek szociális tevékenysége egészítse ki az állami (központi és helyi) szociálpolitikát.

E munkamegosztáson belül — amelynek részleteit az érintettekkel együtt kellene kidolgozni — az állampolgárok szerepe sajátos. A szociálpolitikai tevékenységek és rendszerek jelentős része azért alakult ki, mert a modern társadalom feltételei között a család egyre nehezebben tudta és tudja ellátni az élet újratermeléséhez szükséges feladatokat. A magyar lakosság relatíve nagy szociális terheléssel él, és általában nehezen tudja megoldani az új és növekvő feladatokat tömegét, mert egy sor mobilítási, ill. demográfiai folyamat (családok felbomlása, öregedés stb.) igen gyorsan és viszonylag alacsony gazdasági fejlettség mellett ment végbe. Ilyen körülmények között *több szociális teher nem hárítható a családokra*, illetve igen nagy szükség van a jelenlegi terhek közös alapokból is történő csökkentésére. Ugyanakkor a kisközösségek (családok, munkahelyek, lakóhelyi közösségek) olyan természetes szolidaritási hálót jelenthetnek, amely számos szociális problémát jobban tudhat megoldani, mint kívülről „beavatkozó” állami szervek. Ennek az ellentmondásnak a feloldását jelenthetné különböző együttműködési formák keresése. Így elképzelhető állampolgári kezdeményezések közös alapokból való részleges finanszírozása, ha a kezdeményezés közérdekű, és ha meghatározott arányban mozgósít „saját” erőt. Lehetséges forma bizonyos esetekben szakképzett „közösségi szociális munkás” részvétele a közösség problémáinak megoldásában.

Ezen új formáknál azt a dilemmát kellene feloldani, hogy hogyan lehet állami támogatással működve megőrizni a kisközösségi kezdeményezések önálló arculatát. E mellett megoldandó, hogy az állami támogatásokról ne (a szociális segélyezéshez hasonló) egyedi, azaz szubjektív elbírálás döntsön, hanem normatívak legyenek a hozzájárulás feltételei.

A szociálpolitikai munkamegosztás kialakítása épp úgy feltételezi valamilyen szociálpolitikai irányítás létét, mint a szociálpolitika előbbiekben vázolt

kívánatos irányú fejlesztése. Az irányítás egyik lehetséges formája főhatóság létrehozása.

Felső szinten a szociálpolitikai főhatóságnak kettős, ágazati és funkcionális feladatai lennének. (A területi irányításra itt nem térünk ki.) *Funkcionális* szervként képviselné a szociálpolitikai érdeket kormány szinten, ill. más főhatóságokkal, más politikákkal való egyeztetéseknél. Így biztosíthatná, hogy az általa ágazatilag is átfogott tevékenységeken kívül, amelyek természetesen nem jelenthetnék minden szociálpolitikai jellegű tevékenység egyesítését, gazdasági, munkaügyi, pénzügyi stb. területeken se szoruljon háttérbe a szociális érdek. *Ágazati* főhatóságként biztosíthatná a társadalombiztosítás és más szociálpolitikai területek összehangolt, koncepcionális fejlesztését, a területi hálózat ágazati irányítását stb.

Egy főhatóság léte természetesen nem garancia a zavartalan további fejlődésre. Az adott esetben a főhatóság megfelelő működéséhez számos elvi kérdés előzetes (legalább közelítő) tisztázására, szakemberek képzésére is szükség lenne. Mindez akkor is időt igényelne, ha nem létezne kétféle ellenállás is egy ilyen megoldással szemben. Azon főhatóságok, amelyek ma egy-egy szociálpolitikai részterületért felelősek, nem szeretnék, ha működési területük és hatalmuk ezen területek „átcsoportosításával” csökkenne. De nem támogatják a „népjóléti minisztérium” gondolatát azon, főként gazdasági érdekeltségű felső szervek sem, amelyek tevékenységét a gazdasági és szociális érdek szembesítése esetleg korlátozná. A szociálpolitikai főhatóság létrehozása tehát eléggé valószínűtlen, jöllehet az előbb megfogalmazott kétely — hogy egy főhatóság léte nem garancia a terület jó működésére — csak az igazság fele. Valószínűleg ugyanis az is igaz, hogy a felsőszintű, legalább elvi igényű irányítás *hiánya* szinte garancia a terület nem megfelelő fejlődésére.

Ilyen megfontolás alapján tehát legalább az kívánatos lenne, ha a kormány mellett megfelelő jogosítványokkal rendelkező „társadalmpolitikai bizottság” jöhetne létre, amely legalább az érdekek szembesítését és a koncepcionális fejlesztési kérdések tisztázását elvégezné.



A szociálpolitikai kutatási-fejlesztési program 1985-ben lezárult. Számos dokumentumával foglalkoztak magas szintű politikai szervek, és a javaslatok igen sok esetben egyetértő helyesléssel találkoztak. A hosszú távú fejlesztési koncepció számos eleme helyet kapott a Minisztertanács által elfogadott hosszú távú szociálpolitikai fejlesztési tervben.

A hosszú táv azonban mindig nagyon messze van — s különösen végtelenül távolinak tűnik gazdasági mélyponton. Ezért érthető, hogy az elfogadott fejlesztési javaslatok gyakorlatba való átültetése késik. (Az kevésbé érthető, hogy miért történnek helyel-közzel a távlati fejlesztési koncepciónak kisebb-nagyobb mértékben ellentmondó lépések.) Ám, ha a késés érthető is, nem megnyugtató. Meggyőződésünk ugyanis, hogy a gazdasági válságból való kilábalás feltétele a gazdasági reform továbbvitele. Ahhoz azonban, hogy a reform társadalmilag elfogadható legyen, számos szociálpolitikai ellensúlyt és garanciát kell hozzáépíteni. Ez a gazdasági reform, és egyben az ezt támogató politika legitimálásának feltétele. Ezért úgy véljük, hogy a szociálpolitikai gondolkodás szerepének, súlyának tovább kellene növekednie — hogy elég fedezete, hitele legyen a tényleges társadalmi cselekvés valamelyes befolyásolásához.

Az MTA Történettudományi Intézete egy modern szaktudományos, a szélesebb olvasóközönség érdeklődését is kielégítő összefoglaló Erdély-történet elkészítését a hetvenes évek közepén Pach Zsigmond Pál javaslatára iktatta tervei közé, részeként azon koncepciónak, amely a magyar és egyetemes történelem összefüggéseinek, a magyar nép és a szomszédos népek kapcsolatainak egymástól elválaszthatatlan kutatását tűzte ki célul. Korunk ideológiai feladatainak megoldásához, térségünk mai problémáinak jobb megértéséhez, áttételesen a történeti-politikai tudat fejlesztéséhez is hozzá kívánt járulni, amikor Erdély, e különösen bonyolult történeti képződmény kialakulásának és fejlődési útjának elemző összefoglalására vállalkozott.

Mind ez ideig hiányzott magyar nyelven Erdély történetének az utóbbi év-
1. tizedek kutatási eredményein alapuló marxista feldolgozása, mint ahogy hiányzott általában is a nagyobb szaktudományos összefoglalás. (Magyar nyelven Romániában 1964-ben jelent meg kis példányszámban a Miron Constantinescu által szerkesztett 1961. évi román *Din istoria Transilvaniei* fordítása.) Szakemberek és érdeklődők gyakorlatilag csak a régi, többé vagy kevésbé nacionalista megalapozású, vagy szaktudományos szempontból számos részletben túlhaladott munkákból kaphattak tájékozódást. A tradicionális fel fogásban írt régi művek Erdélyt vagy kizárólag a magyar, vagy pedig kizárólag a román történelem részének tekintették, a társadalomfejlődést, s különösen a gazdaság történetét igen szűkmarkúan kezelték.

A magyar társadalom rendkívül hiányosan és ellentmondásosan tájékozott Erdély múltjáról és abból is következő jelenéről. Ezt a zavart még tetézi, hogy napjainkban is több oldalról ellenkező nézetek kerülnek a külföldi és hazai sajtó révén a köztudatba.

A magyar történetírás Erdély történetével kapcsolatban sokáig tapintatos hallgatásba burkolózott. Ez azonban természetesen nem jelentette azt, hogy a hazai történetkutatás műhelyeiben ne lettek volna idevágó, vagy Erdélyre is vonatkozó kutatások: ezek eredményei azonban a hetvenes évekig csupán szétszórta jelentek meg.

Az eddigi állapoton — a szinte teljes hallgatáson — feltétlenül változtatni kellett. Egyrészt szükségessé vált, hogy a felszabadulás előtti nacionalista

történetfelfogás maradványainak lebontásáért egy fontos területen lépéseket tegyünk, másrészt a szélesebb hazai és külföldi szaktudományosság számára is nyújtunk egy olyan összefoglalást, amely megpróbálja elkerülni a tudományos módszert napi politikai szempontok alapján többnyire háttérbe szorító külföldi kiadványok egyoldalúságait.

A megoldandó feladat tehát alapján véve kettős volt. A széles hazai olvasóközönség számára olyan marxista összefoglalás készítése, amelyben Erdély története mint a közép- és délkelet-európai gazdasági-társadalmi fejlődés egyik problémaegyüttese jelenik meg, ahol e régió legfőbb történeti tendenciái gyakran összesűrűsödnek, s a viszonylag zárt, soknemzetiségű tájegység fejlődési útját meghatározzák. Ebben a fejlődési folyamatban Erdély története — a középkor előtti időkről természetesen nem szólva — mind a magyar, mind pedig a román történelemnek integráns része. Meg kellett vizsgálni, hogy az egyes történeti korszakokban milyen mértékben tolódik Erdélybe a magyar vagy a román fejlődés súlypontja, s hogyan illeszkedik ebbe a szászok sajátos társadalma. Elemezni kellett e terület történetének a magyar fejlődésbe való beilleszkedését (főleg 1918-ig), ugyanakkor tartalmaznia kellett az ott élő népek nemzeti identitásának és ún. történeti érdemeinek egyértelmű elismerését.

A magyar és román történeti-politikai gondolkodásban egyaránt neuralgikus pontokat képező kérdésköröknél (így a románok kontinuitásának problémája, a Budai Nagy Antal-féle 1437. évi felkelés, a Dózsa-parasztháború, az Erdélyi Fejedelemség államának jellege, a Horea-féle 1784. évi felkelés, 1848—49, 1918—19) a tudományosan megközelíthető igazságot olyan formában kellett bemutatni, hogy az elemzés tekintettel legyen ezen korszakoknak, eseményeknek mindhárom itt élő nép modern nemzeti tudatában betöltött szerepére is. Itt fokozott mértékben kellett felhasználni a román történetírás pozitív eredményeit.

Ahogy ez történettudományunkban szokás, az elvi alapvető marxista szempontok igényein túlmenően a koncepció kidolgozása, a gyakorlati megvalósítás a szerzők, a szerzői kollektíva és a szerkesztők belátására volt bízva.

2. Az eredeti elképzelés szerint a történeti kutatás eddigi, nem kis részben a Magyarország 10 kötetes története munkálatai során született erdélyi vonatkozású eredményeit szándékoztunk összefoglalni egy egykötetes munkában. A mű főszerkesztői teendőinek ellátására az Intézet Köpeczi Bélát kérte fel, szerkesztők: Mócsy András, Makkai László és Szász Zoltán. A szerzők a fejezetek sorrendjében: Vékony Gábor, Mócsy András, Tóth Endre, Bóna István, Makkai László, Barta Gábor, Péter Katalin, R. Várkonyi Ágnes, Trócsányi Zsolt, Miskolczy Ambrus, Szász Zoltán, Köpeczi Béla.

Az első kéziratok elkészültét követő szerzői viták jelezték, hogy tervünket több ponton módosítani kell. A tízkötetes magyar történeti szintézis munkálataihoz többé-kevésbé hasonlóan, fel kellett adnunk azt az elgondolást, hogy szinte csak az elért eredményekre támaszkodjunk, a vártnál is több új kutatás vált szükségessé. Ráadásul a sok magyarázatot igénylő, bonyolult erdélyi viszonylatok leírása miatt is lényegesen nagyobb terjedelmű kézirat elkészítésével kellett számolnunk.

Az egyes fejezeteknél eltérő mértékben került sor új forrásfeltárássra, levéltári kutatásra. Volt, ahol a régebben elvégzett (de nem publikált) levéltári munkát hasznosítottuk, volt, ahol valamennyi lényeges forrásra kiterjedő új

és rendszeres levéltári vizsgálat folyt (például az 1711—1849 közötti korszakra vonatkozóan). Természetesen tekintélyes mennyiségű publikált (nagy részt román és német) forrás feldolgozását is el kellett végezni. Ugyanakkor a munka más részleteinél inkább a korábban elvégzett kutatások összegezése, kritikai átrostálása történt meg, de hangsúlyozni kell, hogy egyetlen nagyobb fejezet sem készült új kutatások nélkül.

3. *Az eredményekből* elsőként arra utalunk, hogy Erdély történetének végig kísérésevel érdemben gyarapodhat az olvasónak a magyar és a román fejlődés egészéről alkotott képe, s új ismereteket kap a dél-kelet-európai kapcsolatok területéről is.

A magyar államalapítás előtti időszakot tárgyaló fejezetek — mindenféle hagyományos polémiát kerülve — teljesen új képet adnak mind a dák királyságról, mind a római Dáciáról, mind pedig a népvándorlás koráról. Kitűnik ebből a dák királyság forrásokból megragadható szerkezete, társadalmá, e római tartománynak az átlagos provinciáktól elütő jellege. Terjedelmes fejezet foglalkozik a népvándorlás hosszú századaival, kimutatja, hogy Erdély egymást váltó népek sorának volt hosszabb-rövidebb ideig otthona, s e népek mindegyike átörököltette a maga jól elkülöníthető, sajátos emlékanyagát. Kitűnik, hogy a gepidák és szlávok is folytattak folyamatos földművelő termelőmunkát.

E fejezetek kétségtelenül bebizonyítják, hogy a 13. századi első román kőtemplomokig, ill. okleveles említésekig határozott régészeti vagy frott bizonyító anyag nem utal a román etnikum jelenlétére — amit egyes román régészek és történészek is elismernek. Itt jegyezzük meg, hogy a román etnogenezisnek Erdélyen kívüli problémáit részleteiben nem tárgyaljuk, mivel (a magyar őstörténethez hasonlóan) nem tekinthetjük közvetlenül Erdély múltjához tartozónak. Ezen túl ennek egyes vitatott kérdéseit felfüggesztve hagyjuk; jelezzük, hogy nem osztjuk a korábbi magyar történetírás apodiktikus véleményét sem.

A magyar *honfoglalással* kezdődő középkori fejezetek tisztázzák, hogy a magyarok Erdélyben két különböző szláv népességet találtak, északon egy feltételezhetően keleti szláv jellegű, erős avar hatáson átment csoportot, délen pedig egy korábbi primitív szláv lakosságra az arany- és sóbányák kiaknázása céljából betelepülő, politikailag a bolgár birodalomhoz kapcsolódó bolgár kolóniát. Románok Erdélyben a tatárjárásig csak a Déli-Kárpátokban, besenyő határőrökkel közös szervezetben jelennek meg. A Szamos mentén a 10. század legelején egy öt nemzetségből álló magyar törzs települt meg, melynek vezetője, egyben az egész magyar törzsszövetség második főméltóságának viselője, a gyula a Marostól délre eső területeket, valamint a mai Bánságot is elhódította a bolgároktól. 955 után a főfejedelem és a gyula közt, az előbbinek nyugati, az utóbbinak bizánci tájékozódása miatt, összeütközésre került sor, amely 1002, illetve 1008-ban a gyulák területének a magyar királyságba való teljes bekebelezésével végződött.

A magyar királyságon belül Erdély megszervezése a korai magyar feudalizmus mintájára történt, azzal a különbséggel, hogy a Dél-Erdélybe telepített székelyek törzsi autonómiájukat megőrizték, s ehhez igazodva kaptak területi autonómiát a 12. század közepére betelepült szász, majd külön a román határőrök. Míg azonban a székely és szász autonómia (ha belső változásokkal is) a középkorban végig fennmaradt, a román vezetőréteg a 14. század folyamán

nemességet szerzett és a nemes kenézek beolvadtak a megyei szervezetbe, közrendű néptársaikat pedig a jobbágyaikká tették. A tatárjárás után a királyi uradalmakba egész Erdély területén nagytömegű románság települt be, bizonyos alsófokú önkormányzatot élvezve, a magyar nemesség birtokain azonban a magyar jobbág্যokéval azonos helyzetbe került, a kenézből falusi bíró lett. Így jött létre a románság osztálytársadalma a 14. századtól kezdődőleg. Számszerűleg a románok a középkor végén Erdély lakosságának kb. 30%-át tették ki, a magyarok és székelyek együttesen több mint 50%-át, a többi jórészt szász volt. Az erdélyi románság, mint általános adóztatási formája, a juh-ötvened bizonyítja, túlnyomóan pásztorkodással és annak alárendelt földműveléssel foglalkozott.

Az erdélyi *városiasodást* a német betelepülők kezdeményezték, de a középkor végére jelentős magyar iparos és kereskedő polgárság is kialakult, főleg Kolozsvárt és a magyarosodó bányászvárosokban. A városiasodás a szűkebb magyarországitól némileg eltérő volt, főleg a határmenti szász városoknak a román vajdaságokba irányuló kereskedelméből táplálkozott. A 13. századtól kezdve a társadalom vezető eleme a nagy- és középbirtokos (részben román és szász eredetű) nemesség volt, de politikai és társadalmi súlyát a hatalmas szolgálati birtokokkal rendelkező, mindig külső magyarországi nagyurak közül kinevezett vajda erősen korlátozta. A vajdai kancellária, valamint a kolozsmonostori és gyulafehérvári konvent voltak a latin (és lassanként magyar) írásbeliség, s általában a művelődés központjai. Az erdélyi népek nyelvileg és kulturálisan megőrizték identitásukat, a szászok Németországgal, a románok az ortodox egyház által a Kárpátokon túli vajdaságokkal szoros művelődési kapcsolatban maradtak. A területi autonómiákra való széttagoltság erősen befolyásolta az osztályharc alakulását, mely a megyei, szász, székely és román területeken más és más formákban jelentkezett, s még a legkiterjedtebb (a Budai Nagy Antal, majd a Dózsa által vezetett) mozgalmakban is keveredtek az érdekek, és hiányos volt az összefogás.

A fejezet kimutatja, hogy egészében véve a középkori Erdély szerves része volt a magyar királyságnak, de határőrvidéki jellege sajátos színezetet adott neki, ami elsősorban szabadparaszti rétegek tömeges fennmaradásában és a világi nagybirtoknak a vajdai hatalommal szembeni korlátozottságában, továbbá az autonómiák mögé elsáncolt és gazdaságilag is különböző etnikai elemek kölcsönös asszimilációjának akadályoztatásában nyilvánult meg. Mindhárom jellegzetességet a későbbi erdélyi fejedelemség is örökölte.

Az *erdélyi fejedelemség kialakulási folyamatának* rég vitatott kezdetét a jelen kötet 1526-ra teszi, az erdélyi államot Szapolyai János királysága leszármazottjának tekinti. A fejedelemség kialakulását és fennmaradását kísérő belső és külső küzdelmek egyik jellegzetes vonásaként mutatja be, hogy periodikusan ismétlődnek ugyanazon politikai magatartásformák és következmények: szövetség (alávetettség) a törökökkel szemben, egyidőben országegyesítést ígérő egyezségek a Habsburgok magyar királyságával, amelyek végrehajtásának kísérlete rendre katasztrófákba torkollik (1541, 1552, 1596 stb.) s ezeket 1556 után a törökkel való együttélés formáinak keresése követi. A kötet kimutatja, hogy Erdély uralkodóinak — részben éppen a viszonylagos fejletlenség miatt is — jóval nagyobb hatalmuk volt alattvalóik fölött, mint a korábbi magyar királyoknak. Egyrészt a családi és állami birtokaik túlsúlya, másrészt az erdélyi társadalom erős differenciáltsága (az alapvető osztályviszonyok és rétegstruktúra mellett a három nemzet, a Részek nemessége,

a hitújítás nyomán támadt felekezeti sokszínűség, s az ennek eredményeképpen megszülető, egész Európában páratlan vallási tolerancia) segítette elő ennek a helyzetnek a kialakulását. Az egész fejedelmi korszakon át meghatározó tényezővé válik az uralkodó személye, kiugró fontosságot kap képzettsége és egyéni tehetsége. A „keleti magyar királyságból” létrejövő új állam a magyar művelődéstörténet legszebb fejezeteinek egyikét írja a 16. század végéig — ugyanakkor befogadja a nyugati eszméknek és kulturális hatásoknak — s egyben egyik bölcsője a román nyelvű műveltségnek.

Az 1607-től 1660-ig terjedő kort a kötet két hullámvölgy közötti fontos szakasként tárgyalja. A kezdetnél a tizenötéves háború, illetve a századfordulón az egész kontinens időjárási rendellenességeinek pusztításai egyenlő súllyal szerepelnek. A csapások okozta mély válságból az erdélyi társadalom részint nagy formátumú fejedelmek tudatos helyreállító tevékenysége nyomán lábalt ki, emellett azonban az elemzés nagy szerepet tulajdonít demográfiai reflexeknek, amelyek már az 1620-as évek végére visszaállították a népesedés normális működését. Kimutatja, hogy a 17. század első felében, főként 1620-tól igen előnyösen hatottak Erdélyre egyes külső gazdasági és politikai körülmények: a török birodalom belső válsága, illetve a román vajdaságok belviszonyainak az erdélyi fejedelmek által is segített stabilizálódása.

A periódust az 1610-es évek végétől következő négy évtizedes lendület jellemzi. Az ismert csúcspont: *Bethlen Gábor tevékenysége* (1613—1629), amikor is Erdély a nemzetközi politika aktív résztvevőjévé vált. A gazdasági életben viszont az 1640-es esztendőktől mutatkozik viszonylag stabilizálódó szakasz, amikor a társadalom nagy része profitálhat a keleti és déli szomszédoknál jelentkező piaci lehetőségekből. Szinte ugyanekkor válik érzékelhetővé a legalsó társadalmi rétegekig is elhatoló intellektuális érdeklődés, fölerősödnek a műveltség megszerzésére irányuló törekvések. Az emelkedés folyamatának hirtelen megszakadásában a kötet kiemeli az 1658-ban kezdődött török háború hatását, amely nagyrészt azért is válik végzetessé, mert éppen a vezetésre alkalmasabbak tragikus kihaltával gyengébb személyiségek irányítják Erdély ügyeit. A török birodalom viszont éppen rendkívül rátermett politikusok kormányzása alá került.

A kötet a fejedelemség nagy korszakát tudatosan a saját szempontjai szerint, és nem elsősorban a királyságbeli „szabadságok” védelmezőjeként mutatja be. A román vajdaságokkal fennállott kapcsolatoknál főleg a gazdasági és a társadalmi összeköttetéseket emeli ki. A különböző népek történetének rajza megmutatja, hogy ezek teljes egymásra utaltságuk mellett is megőrizték társadalmi elhelyezkedésük és etnikai hovatartozásuk különbözőségeiből adódó sajátságait.

Az 1660—1711 közötti periódust, amelyet a történetírás hagyományosan az erdélyi hanyatlás korszakának tekint, a fejezet szerzője elsősorban az Apafi Mihály uralkodása (1661—1691) alatti 30 esztendőös viszonylagos konszolidációval jellemzi. Egy jó képességű fejedelem tudatos gazdaság- és művelődéspolitikájának képe látszik kibontakozni, s egy olyan Erdély, amelyet a nemzetközi politikában a törökellenes háború egyik reménybeli tényezőjeként tartottak számon. Felvázolja a török függés felszámolását követő hatalomváltás (1691) roppant belső feszültségeit, amelyek a társadalom nagy részét a Rákóczi szabadságharc oldalára sodorták. A korábbi felfogástól ugyancsak eltérően, az Apafi-korszakot — a művelődéstörténet szempontjából — a fejedelemség egyik virágkorának tekinti.

Az 1711 és 1830 közötti időszak Erdély történetének kevésbé látványos periódusai közé tartozik, fontosságát azonban kétségtelenül jelzik a főbb kutatási eredmények. A kötet rámutat a nagyarányú belső vándorlás folyamatára (a Magyarország felé menő kivándorlásra is); elsősorban az 1740—1760-as szakaszra teszi a románság egyértelmű többségének kialakulását, melyben döntő szerepe volt a bevándorlásnak. A gazdaság és társadalom rajzából kiemelendő annak megállapítása, hogy az 1771 utáni korszakban kerül túlsúlyba az állattenyésztéssel szemben a földművelés. Kimutatja, hogy a Királyföldön (Dél-Erdély szász vidékén) miként kristályosodik ki a „földszűke” következtében a szász—román ellentét.

A Habsburg berendezkedés kritikai ábrázolása a bécsi tervek összbirodalmi összefüggései, racionalitásuk-realitásuk és az erdélyi társadalom ellenmozgásainak együttes vizsgálata alapján történik. A kötet tárgyalja az új arisztokrácia felemelkedését, de azt is, hogy ez alig változtat a belső hatalmi viszonyokon. Leírja az 1711 után megerősödő ellenreformációt, az unitáriusok háttérbeszorítását, de a protestánsok (főleg kulturális) védekezését is. A felvilágosult abszolutizmus gazdaságpolitikájáról kimutatja annak időszakonkénti diszkriminációs, vagy rossz helyzetfelmérésből adódóan inadekvát jellegét. Részletesen ismerteti a korszak rendi kiindulású gazdasági reformterveit, jelezve, hogy ezek esetenként meghaladták az abszolutizmus reformképzéseit.

Az állambiztonsági és felvilágosult jobbágypolitikai szempontok ütközéseként elemzi II. József politikáját a román parasztságot megmozgató Horeafelkelés kérdésében. Az 1790—91. évi konzervatív országgyűlés 1791-ben kiküldött bizottságai munkálatainak keretében kiemelt figyelmet fordít a Supplex Libellus Valachorum, ezen eszmétörténetileg különösen fontos román folyamodvány sorsának tisztázására.

Az 1830 utáni korszakot tárgyaló fejezet az erdélyi reformkor első szintézise, amelynek hiányát a román történetírás is szóvá tette. Makroforrások feldolgozása alapján kimutatja a viszonylagos túlnépesedést mint a feudalizmus válságának egyik fő összetevőjét. Feltárja azt a társadalmi feszültségrendszert, amely részben a felemelkedés csatornáinak eldugulásával következett be, s jelzi, milyen feszítőerővel hatott ez a forradalom előestéjén, mennyiben befolyásolta a forradalom jellegét, táborát. Új források alapján tisztázza Erdélynek a Közép-Kelet-Európa és Dél-Kelet-Európa közötti regionális munkamegosztásban játszott közvetítő szerepét.

Az 1848—49-es sorsdöntő időszak bemutatásánál az adatfeltárást kell első helyen említeni. A fejezet a birodalmi politika alakulásával kölcsönhatásban tárgyalja az erdélyi eseményeket, tisztázza, mennyiben szánták Bécsben Erdélyt a magyar forradalom és önállósodási törekvések elleni bázisnak, s mennyiben hiúsult meg e szándék megvalósítása. Érvényesül a társadalmi alapozottságú nézőpont; a paraszti osztályharc sajátosságait társadalmi, mentalitásbeli meghatározóival, összetevőivel mutatja be, az összes egykorú társadalmi és politikai erő törekvéseinek, mozgásának elemzésével tényszerű magyarázatot ad arra, miért alakultak ilyen tragikusan az erdélyi fejlemények. Ezekből kiindulva sikerült eljutni az ellenforradalom manipulatív szerepének árnyaltabb ábrázolásához.

Az 1849—1867 közötti neoabszolutista korszakról szóló fejezet a megtorlás és (a mindhárom népet érintő) elnyomás rendszerének bemutatása mellett három nagyobb kérdéscsoportot emel ki. Elsőként a polgári forradalom örökségének abszolutista realizálását: a jobbágyfelszabadítás részletfeladatainak

végrehajtását, és a (birodalmi érdekeknek alárendelt) modernizációs tevékenységet. A magyar nemzeti törekvések keretében második kérdésként kiemelten tárgyalja a magyar és román emigrációk felszabadító célzatú együttműködését, a kossuthi szövetkezési politikát, ennek eszmétörténeti jelentőségét. Végül az abszolutizmus válsága és a kiéleződő nemzeti ellentétek, illetve az újabb unióhoz vezető út rajzában döntő súlyt kap Erdélynek a bécsi politika által a magyar liberálisokkal szemben felhasznált eszközként való bemutatása, ami az 1863–64. évi nagyszebeni — a magyaroktól egyébként bojkottált — országgyűlés kapcsán külön is megvilágításhoz jut.

A dualizmus újra egyesítette Erdélyt a szűkebb Magyarországgal. Külön története — a szó hagyományos értelmében — megszűnt. Az 1867–1918 közötti kort tárgyaló részt, a központi probléma, a nemzetiségi kérdés hangsúlyozott bemutatása jellemzi. Megrajzolja azt a folyamatot, ahogy a százszok hosszú konfliktussorozaton keresztül beilleszkednek a dualista államba, s a másik folyamatot a románoknál, ahol integrációs és dezintegrációs tendenciák szinte végig semlegesítik egymást. A kormányok nemzetiségi politikáját a tízkötetes Magyarország története 6. és 7. kötetéhez hasonlóan ítéli meg, de nagyobb súlyt helyez a románok és a százszok politikai, gazdasági-kulturális mozgáslehetőségeinek, tevékenységi kereteinek bemutatására. Vázolja, hogyan válik az erdélyi kérdés először a Hármaszövetség és Románia között, majd a világháború elején az összes harcoló felek számára aktuális nemzetközi politikai problémává, „csereobjektummá”.

Az 1849–1918 közötti periódus gazdaság-társadalomtörténetét tárgyaló fejezet körképet ad a mezőgazdaságról és a gyárpar kibontakozásáról, a vasútépítésekről, megmutatja, hogyan épült be Erdély gazdasága immár tőkés szinten az országéba, s hogyan alakultak át kereskedelmi kapcsolatai Romániával, amint ott is megindult az iparosítás. Körképet ad az egyes társadalmi rétegekről.

Az 1918. évi polgári demokratikus forradalom időszakából elsősorban a román polgárságnak az elszakadáshoz vezető útját követi a szöveg, s összekapcsolja a román királyság katonai lépéseivel, valamint a nagyhatalmak Erdély kérdésében kialakított állásfoglalásával. A Tanácsköztársaság elleni román intervenció és a békeszerződésig vezető út rajza az eddigi kutatások vázlatos összefoglalása.

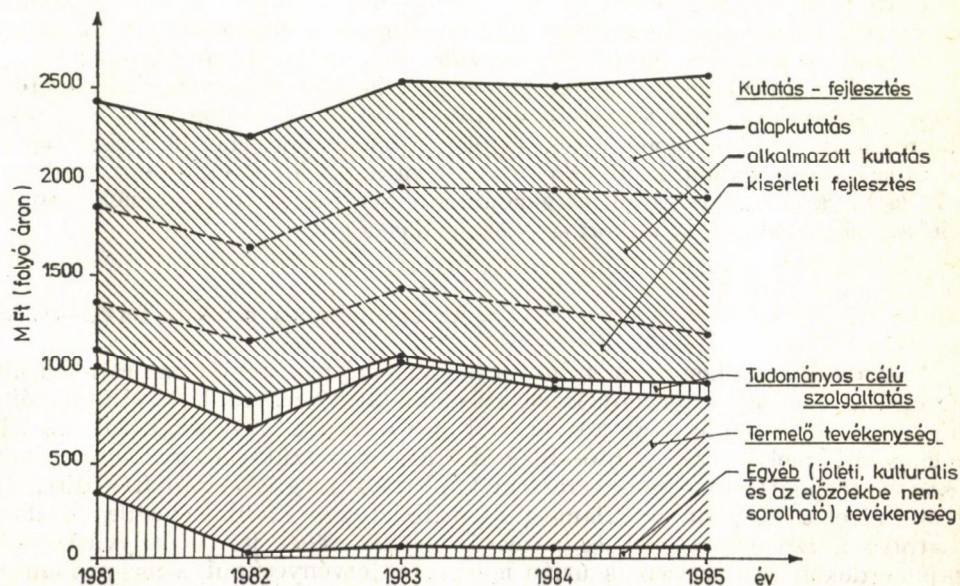
A Kitekintés tömör fogalmazásban mutatja be Erdélyt az 1918 utáni Romániában hangsúlyozottan az új állam keretein belüli gazdasági, társadalmi és politikai folyamatokat tekintve meghatározónak. E fejezetre mindenekelőtt a szintetikus szemlélet és az adatszerűség a jellemző: a népesedés, a nemzetiségi viszonyok részletes számsorain túl a mezőgazdaság, ipar, kultúra történetére vonatkozó minden fontosabb statisztikai összesítést és ismeretet hasznosít.

E fejezet első része az 1920–1944 közötti korszakot foglalja össze, ismerteti Nagyrománia politikai-társadalmi struktúráját, s külön vázlatot ad az egyes népek (románok, magyarok, németek) politikai-kulturális fejlődéséről, az egyes etnikumok társadalmi problémáiról is. A különösen neuralgikus pontnak számító 1940. évi második bécsi döntés leírásánál kiemeli, hogy mindkét ország érdekére káros következményekkel járt, s a felfokozott nacionalizmus katasztrofálisan megrontotta északon a román, délen pedig a magyar lakosság életkörülményeit, nemzeti szervezkedési lehetőségeit. A háborús korszak rajzában fokozottan érvényesült a szigorú tárgyilagosság, önostorozás nélküli kritikai szemlélet.

A Kitekintés második része az 1944 utáni fejlődést vázolja napjainkig; ebből a nagy társadalmi változásra, az egyes területek fejlesztésére, a nemzetiségi viszonyok átalakulására utaló statisztikai adatokat emelnénk ki, továbbá az ugyancsak hivatalos adatokra támaszkodó azon elemzést, amely a kisebbségi, elsősorban magyar kulturális élet kereteire, illetve a beiskolázás alakulására vonatkozik, érzékeltetve a problémákat is.

4. A mű a tízkötetes Magyarország történetéhez hasonló apparátussal került kiadásra az Akadémiai Kiadónál. Az irodalomjegyzékben található részletesebb utalás a szakmai vitákra. A képi illusztráció, térképanyag (58 térkép, 38 táblázat, 27 ábra) jelentős mértékben új gyűjtés, kutatás eredménye. A 127 színes és 783 fekete-fehér felvételtől álló képanyagban — amelynek összeállítása a forrásadottságok miatt nem kis feladatot jelentett — a lehetőségekhez képest a román művelődés is megfelelően szerepel.

Mint minden nagyobb összefoglaló munkát, ez is felszínre hozta, hol vannak még további vizsgálatokat igénylő problémák. Egyes esetekben a szerzők közötti nézetkülönbség magában a kötetben is érzékelhető — a szerkesztés csak néhány, lényegesnek tartott ponton érezte szükségét, hogy egyfajta közös álláspontot próbáljon kialakítani. Kíváncsok, hogy a jövőben a még számos, kevésbé tisztázott kérdésben szervezett és intenzív kutatás folyjék, egyes homályos pontok felderítése monografikus elemzést igényel. Annál is inkább, mivel ez a mű — egyébként mind a régi eredmények elfogadásában, mind az újak kezelésében messzemenő óvatosságot tanúsítva — ilyenekre feltehetőleg nagyon is fel fogja hívni a figyelmet.



Az akadémiai kutatóintézetek K + F folyó költségeinek alakulása

GAZDASÁGUNK SZERVEZETE ÉS A REFORMOK

Az MTA Közgazdaságtudományi Intézete irányítja az OKKFT Gazdaságunk szervezeti rendszere című programját. A vizsgálatok arra a kérdésre kerestek feleletet, hogy az 1968 óta eltelt csaknem két évtized fejlődése igazolta-e az akkor elhatározott változásokat, illetve hogy a reform utáni fejlődés problémáiból, elégtelenségeiből milyen következtetések adódnak.

A második világháború után vitathatatlanul mélyreható változások történtek az addig a kapitalista iparosítás útján haladó magyar gazdaságban. A több mint másfél évtizedig tartó folyamat 1946-ban a nagy bankok és a nagy konszernek államosításával kezdődött és lényegileg 1960–61-ben a mezőgazdaság kollektivizálásával fejeződött be. A további lépések — mint például az iparvállalatok szervezeti összevonása (1962–64), az ipari és mezőgazdasági szövetkezetek összevonására irányuló kampányok — már csupán a kialakult rend következetes érvényesítésére irányuló törekvéseknek minősíthetők.

A gazdasági átalakulás a kommunista párt később alkotmányban rögzített vezető szerepének kialakításával együtt történt. Ez nemcsak a nagytőke likvidálását, majd az egyéni gazdaságok majdnem teljes mértékű visszaszorítását jelentette, hanem falun és városban egyaránt a jól áttekinthető, centralizált és hierarchikusan irányított gazdálkodó szervezetek rendszerének kiépítését, amihez a mintát az akkori szovjet gazdaság adta.

Az előzmény: a direktív tervirányítás

A gazdasági tevékenységet irányító és ellenőrző hierarchikusan centralizált apparátus nemcsak a törvények betartásának ellenőrzésével látta el funkcióit, hanem a terv előírásaival közvetlenül megszabta a gazdasági szervezetek feladatait, amelyhez a legfontosabb erőforrásokat, a szükséges nyersanyagokat csak a központi elosztáson keresztül kaphatták meg. Az irányítás direktív eszközeivel a központ az államosított vállalatokon kívül lényegileg kézben tartotta a szövetkezeteket és a magántevékenységet is. A nagyvállalatok saját érdekeiket a tervalkuk útján igyekeztek érvényesíteni, s megpróbálták befolyásolni, hogy milyen kötelező feladatokat kapjanak és milyen anyagellátásban részesüljenek. Önállóságuk mindössze addig terjedt, hogy eldönt-

hették: milyen összetételben teljesítik vagy teljesítik túl a terveket, vagy milyen mutatóknál kockáztatják meg az elmaradást. E korlátozott mozgástérben a vállalatokat a terv teljesítésére irányuló ösztönzés és a pénzügyi önelszámolás keretében kialakuló nyereség — és más sikermutatók — igazították el.

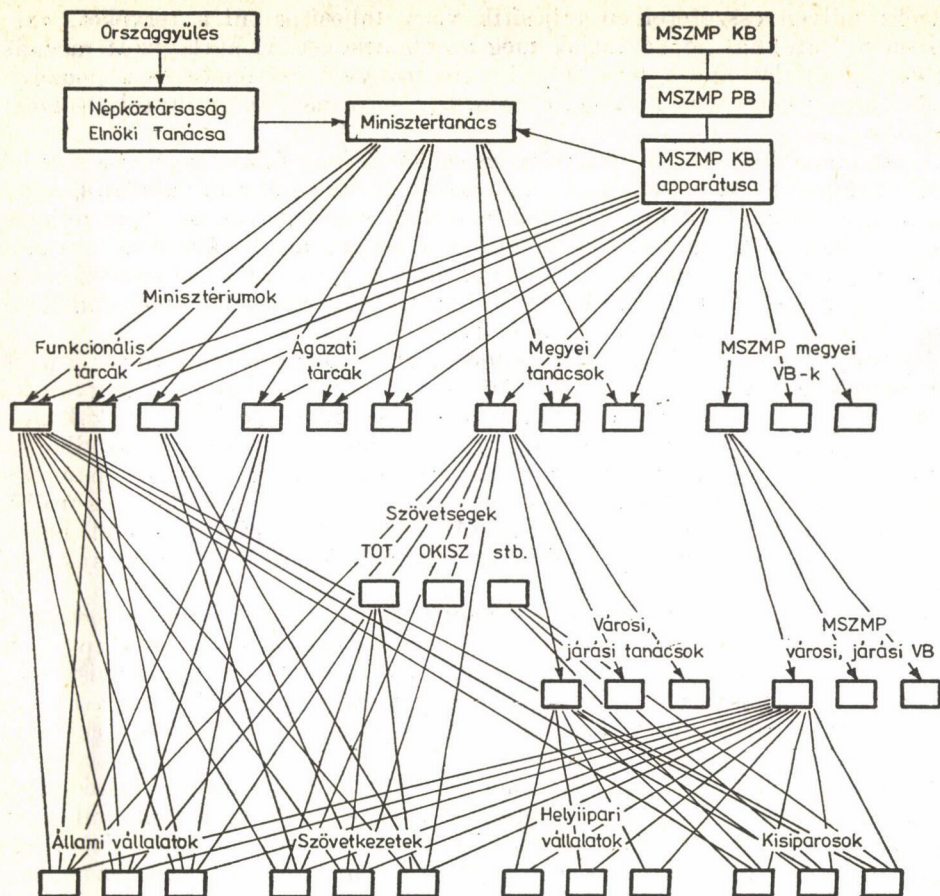
A gazdálkodó egységek *irányítását és ellenőrzését* az államigazgatási szervek az ún. tulajdonosi felügyelet keretében látták el. Ez az állami vállalatok esetében az ágazati minisztériumokat, illetve a tanácsokat jelentette. A szövetkezetek felügyeletét formálisan a szövetkezeti tagság által választott országos tanácsok, illetve azok elnöke látták el, aki a kormány megbízását is élvezte. Hasonló országos szövetség irányította és ellenőrizte az iparengedéllyel rendelkező kisiparosok, kiskereskedők működését is.

Az irányításban és ellenőrzésben mindenkor tevékenyen részt vettek a párt-szervezetek. A párt területi szervei közvetlenül csak a gazdasági szervezetek vezetői kérdéseinek kiválasztásával kapcsolatosan rendelkezési jogokkal, de a párttagság, illetve a pártszervezetek révén nemcsak a vállalatokban kibontakozó mozgalmi (szakszervezeti, nőmozgalmi, ifjúsági stb.) munka, hanem a gazdasági tevékenységek felett is állandó felügyeletet gyakoroltak. Az utóbbi fő eszköze az igazgató folyamatos, pártállására való tekintet nélküli beszámoltatása volt, és egyes gazdálkodási folyamatok időnkénti kampányszerű ellenőrzése.

A szovjet gazdálkodási rendszer és az ennek mintájára a második világháború után kialakult magyar gazdaságirányítás által bevezetett erőteljes központosítás mögött az az elképzelés húzódott meg, hogy a kapitalista tulajdonviszonyokon nyugvó piaci termelés belső ellentmondásai nemcsak igazságtalanok a hatalom és a jövedelmek megoszlása szempontjából, hanem a racionális gazdálkodást sem teszik lehetővé.¹

A fejlett nyugati országok gazdálkodási eredményei az utolsó évtizedekben egyre világosabban bizonyítják, hogy bár a tőkés gazdaság plurális tulajdonviszonyai igazságtalanok, a gazdaságok képesek a hatékony fejlődéshez szükséges feltételeket megteremteni. A magyar és hasonló központosított szocialista típusú gazdálkodásra áttért országok tapasztalatai pedig azt példázzák, hogy a remélt racionális gazdálkodást nem olyan könnyű megvalósítani, miközben fennmaradnak bizonyos társadalmi igazságtalanságok, sőt, újak is keletkeznek. Az előzőekben jellemzett direktív tervirányítás ugyan nagyfokú erőforrás-koncentrációval egyes preferált ágazatokban képes meghatározott növekedést elérni, de a gazdasági fejlődés teljes szélességében nem tud átütő eredményeket felmutatni. Ez a kedvezőtlen tapasztalat különösen akkor válik szembetűnővé, amikor az egyoldalú növekedéshez az ország már kimerítette a munkaerő, beruházások és ásványi kincs tartalékait. Ebben a gazdálkodási formában az egyes állampolgárok mint termelők — akik a dekrarált jogok szerint valamennyien az államosí-

¹ „Az első aktus, amelyben az állam valóban az egész társadalom képviselőjeként lép fel — a termelési eszközök birtokbavétele a társadalom nevében — egyszersmind utolsó aktusa is, mint államnak . . . A személyek feletti kormányzás helyébe dolgoknak igazgatása és a termelési folyamatoknak a vezetése lép . . . A termelési eszközöknek a társadalom által való birtokbavételével kiküszöbölődik az áruterelés és ezzel együtt a termékeknek a termelő feletti uralma. A társadalmi termelésen belüli anarchiát tervszerű tudatos megszervezettség váltja fel.” (F. ENGELS: Anti Dühring, Marx — Engels összes művei 20. kötet. Kossuth Kiadó, 1963.)



1. ábra. A gazdaságirányítás centralizált hierarchikus rendje

tott termelőeszközök tulajdonosai — valójában semmilyen ilyen joggal nem rendelkeznek. Ezért az állami vállalatok dolgozói nem is tekintik magukat tulajdonosnak. A szövetkezeti tagok tulajdonosi kompetenciája sem nagyobb. Formálisan rendelkeznek ugyan saját szövetkezetük vagyonával, tényleges döntési jogaik azonban annyira korlátozottak és jelentéktelenek, hogy helyzetük alig különbözik a többi állampolgárétól. Így a gyakorlatban a társadalom minden munkaképes korú tagja arra kényszerül, hogy nem tulajdonosként, csupán munkavállalóként legyen a gazdasági élet szereplője; munkavégző-képességét bocsássa az állami vagy szövetkezeti irányító apparátus rendelkezésére, az állami szabályozás által megszabott munkadíjazásért. Csak kevesen maradnak kívül a hierarchikusan irányított gazdaság szervezetein s vállalják, hogy önálló foglalkozásukkal legális jövedelemhez jussanak (kisiparosok, kiskereskedők, egyéni parasztházak stb.). Jövedelmeiket azonban az állami adminisztráció olyan szigorúan szabályozta és tevékenységüket olyan szűk körre korlá-

tozta, hogy helyzetük és szabadságuk nem lényegesen különbözik az állami szektor alkalmazottaitól. Az állampolgárok legális munkavállalói szabadsága — a munkaerő-vándorlást időnként korlátozó intézkedéseket nem is említve — így főként a teljesítmény- és béralkuban, az állásváltoztatásban és a fő munka-időn túli munka- és jövedelem lehetőségek keresésében nyilvánult meg.

Az állampolgárok mint fogyasztók jövedelmeikért (bér, nyugdíj, táppénz és más legális és illegális forrásból származó bevételeik) szabadon vásárolhattak árukat és szolgáltatásokat. A termelői és kereskedelmi szervezetek azonban nem törekedtek megfelelően igényeik kielégítésére. Az áruhiány korlátozta fogyasztói szuverenitásukat, s kényszerhelyettesítésre vagy kényszermegtakarításra készítette őket.

A direktív tervirányítással az állami és szövetkezeti vállalatok is elégedetlenné váltak. Az állandóan előírt növekedéshez több fejlesztést igényeltek, amihez a központi elosztás nem volt képes a kívánt mértékű erőforrásokat biztosítani. A vállalatokat az is sújtotta, hogy a nekik juttatott állami kiutalások, kontingensek keretei között sem tudtak megfelelő módon vásárolni, mivel mint vevők a lakossághoz hasonlóan ki voltak szolgáltatva a monopól helyzetben levő eladóknak.

A piac helyébe lépő „tudatos szervezethez” tehát a szerteágazó társadalmi érdekek bonyolult rendszerét nem tudta megfelelően összehangba hozni a rendelkezésre álló erőforrásokkal, nem tudta a társadalom tagjait hatékonyan ösztönözni az igények kielégítésére. Ehelyett a változás ígéreteinek megvalósítása érdekében nagyméretű állami bürokratikus apparátust hozott létre. Ez avval a kedvezőtlen következménnyel is járt, hogy az apparátus megszerzett jogainak megőrzése érdekében, a kereslet és kínálat összehangolatlanságából eredő hiányt saját „rendteremtő” működésének igazolására is felhasználta.

A magyar politikai- és gazdaságirányítás a fenti összefüggéseket felismerve az 1960-as évek közepén jelentős változtatásokra szánta el magát. E változások az MSZMP KB 1966. júniusi határozatai alapján 1968 januárjában végrehajtott gazdasági reformban tükröződtek.

A magyar gazdaság szervezeti rendszerével foglalkozó vizsgálatunk arra a kérdésre keresett feleletet, hogy az elmúlt csaknem két évtizedes fejlődés igazolta-e az akkor elhatározott változásokat, illetve, hogy a reform utáni fejlődésünk gyengeségeiből, elégtelenségeiből milyen következtetések adódnak.

Az 1968. évi gazdasági reform céljai

A gazdasági reform bevezetését követő második évtized végén érdemes újból mérlegelni az akkor kijelölt célokat. Az MSZMP KB 1966. októberi határozata bevezetőjében a reform öt célját említi:

- „erősítse szocialista rendszerünket, gyorsítsa meg pártunk és népünk céljának elérését, a szocialista társadalom teljes felépítését;
- fejlessze a szocialista tulajdonviszonyokat és a termelőerőket, növelje a szocialista vállalatok önállóságát, javítsa tevékenységüket;
- biztosítsa a gazdaság fejlődésének nagyobb tervszerűségét, fejlessze és korszerűsítse a szocialista tervgazdálkodás módszereit;
- hatékonyabban érvényesüljön a szocialista bérezés elve, fokozottabban ösztönözze a vállalati kollektívákat, az alkalmazottakat és minden dolgozót a szorgos, jó minőségű munkára;

— segítse elő, hogy a társadalom összmunkája hatékonyabbá, s azon belül minden gazdasági egység munkája szervezettebbé váljon.”² Ezt kiegészíti az, hogy a reform „... megőrzi és fejleszti gazdasági életünk jónak és időállóknak bizonyult elemeit, vonásait, s felszámolja mindazt, ami elavult”. E megfogalmazás nem sokban különbözik azoktól a gazdasági helyzetet elemző és a további fejlődést megalapozni kívánó határozatoktól, amelyek a Szovjetunióban 1917 óta, a többi kelet-európai országban pedig 1950 után rendszeresen napvilágot láttak. Lényeges különbségnek a határozat azon ígértét szokás tekinteni, hogy „népgazdaságunkban a mainál nagyobb teret biztosítunk ... a vállalatok gazdasági versenyének”. Ez konkrétan a tervutasításokról és a központosított anyag- és termékelosztás rendszeréről való lemondást jelentette, amit a határozat deklarált, hogy „a vállalatok maguk határozzák meg terveiket” és maguk dönthetnek, hogy „... tevékenységi körükön belül miből mennyit gyártanak és kínálnak eladásra, illetve pénzükért milyen mennyiségben, mely vállalatoktól vásárolják meg a számukra szükséges termelőeszközöket ...”. A határozat nemcsak az elosztás helyébe lépő kereskedelem, valamint a tervlebontás, tervutasítás helyébe lépő nyereségérdeklenség mellett tör lándzsát, hanem kimondja a gazdaság sokszektorúságának ezeknél nagyobb jelentőségű követelményét is. Ez a versennyel kapcsolatban fogalmazódik meg úgy, hogy nemcsak az állami vállalatok és szövetkezetek közötti egyenlő jogok alapján kibontakozó versenyt ismeri el, hanem „a magánszektorral folytatott versenyt is”. A versenyt akkor tekinti indokoltnak, ha az általa okozott többletköltségnél többre értékelhetők a belőle származó előnyök.

Elismeri továbbá az árak szabályozó szerepét. A határozat szerint az árak csak akkor töltik be funkciójukat, ha a termelés költségei és az állami preferenciák mellett „a piacok értéktételei”-t is figyelembe veszik. Ennél is továbbmenve kimondja, hogy ez csak akkor lehetséges, ha „az árak csak az áruk szűkebb körében kerülnek hatóságilag megszabásra” és „az állami árszabályozás rugalmasan működik”.

Az elszigetelődés és a szocialista világpiac védelmi állásai mögé való visszavonulással szembe a gazdasági nyitottság stratégiáját állítja. Lehetővé kívánja tenni, hogy a „külföldi piacok erősebb ösztönző hatással legyenek termelésünkre, kereskedelmünkre, gazdasági fejlődésünkre”.

A program jellemzője az a felismerés is, hogy a dolgozók életszínvonala, élet- és munkakörülményei rendszeres javításának céljait csak „a munkaerőmozgás és átcsoportosítás” új csatornáival és az „ebből eredő átmeneti problémák” vállalásával lehet biztosítani. Ezt a változást hozzá kívánja kötni „... a teljesítményekhez és a munka eredményességéhez” jobban kapcsolódó jövedelmekhez, és „... a dolgozók, illetve a dolgozókat képviselő szakszervezeti szervek ... társadalmi ellenőrzés”-ének fejlesztéséhez. E széles követelményrendszert látva érthetőek Kádár János szavai: „a gazdasági reform a második világháború utáni változások közül kiemelkedő jelentőségű.”³

Az 1966–68. évi változásokat azonban *három tényező jelentősen korlátozta*. Egyrészt a határozat „a piac működési feltételeit és szabályait” a tervben összehangolt központi döntéseknek alávetetten értelmezi. Miközben elismeri,

² Az MSZMP KB határozata és dokumentumai 1963–66. Kossuth Kiadó, 1978.

³ Kádár János felszólalása az MSZMP KB 1967. novemberi ülésén. Társadalmi Szemle, 1967. 12. szám.

hogy a piac a tervtől való eltérésre is vezethet, az eltéréseket csak akkor fogadja el, illetve akkor nem tartja szükségesnek az eredeti tervcélkitűzések szabályozó eszközökkel való megvalósítását, „ha ez a terv fő irányainak megvalósulását nem zavarja, és a népgazdaság szempontjából kedvezőbb . . .”. Ez a tervezők előrelátási képességeit túlértékelő kikötés megnyitotta az utat a teljes központosításhoz ragaszkodni kívánó személyek és szervezetek előtt, lehetővé téve, hogy minden érdekeikkel ellenkező változást vagy hatást kedvezőtlen mellékhatásnak minősítsenek és azok „lenyesegetésére” törekedjenek — semlegesítve ezzel a verseny és a piac kedvező hatásait is. Másrészt a reform időlegesen — annak érdekében, hogy egyszerre ne változtasson túl sokat —, lemondott arról, hogy hozzányúljon a gazdaság centralizációs időszakból örökölt szervezetéhez és azok felügyeletéhez. Az 50-es évek óta folyamatosan egyszerűsödő, egyre kevesebb vállalattal, egyre egyértelműbb felügyeleti rendszerrel dolgozó — az egy vállalatként működő nemzetgazdaság ideálképe felé közeledő — gazdaság úgy fordult tehát a piac felé, hogy nagyon kevés vállalat rendelkezett még az önálló gazdálkodás részleges jogaival is. A direktív tervirányítás felszámolásához, a piaci verseny megjelenéséhez alig-alig volt olyan termék, amelyet a fogyasztók, kereskedők vagy felhasználók egy adott területen több vállalattól is beszerezhettek. Ez nemcsak az eladók sajátos monopolhelyzetét rögzítette, hanem azt is lehetővé tette, hogy a gazdaság állami és párt ellenőrzése bármilyen vélt vagy valós gazdálkodási zavar esetén a „hibást” vagy a „hibáztathatót” fellelje. A szervezetek számának és eladó—vevő kapcsolatai lényegi változatlanságának a reformot fékező provizóriuma gyakorlatilag 1980-ig, tehát 13 éven át állandósult.

Végül, a reform tudatosan vállalta a szocialista szabályozott piacgazdaság olyan értelmezését, hogy az alapján csak az áruk termelését és forgalmát szabályozza, de csak nagyon szerény hatást gyakorol a termelési tényezők (a munka és tőke) forgalmára. Olyan szabályozott piacgazdaság hatékonyságában bízott tehát, ahol az árupiac nyereségelosztó szerepét nem kíséri a munkaerő és a tőkepiac jövedelemátosztó funkciója. A munkaerő és a bérek vonatkozásában ez azt jelentette, hogy a reform feltételezte: a vállalatok nyereséghez kapcsolódó, avval arányosan alakuló bérfizetési lehetőségei olyan teljesítmény szerinti bérdifferentiálást tesznek lehetővé, amelyek a dolgozókat nagyobb teljesítményre készítetik. A vállalati kollektívák között így kialakuló bérkülönbségeket pedig — amelyek az azonos képzettségű és azonos munkát végző munkavállalók esetében a vállalatuk jövedelmezőségétől függően lényegesen eltérhettek — társadalmilag elfogadhatónak ítélte. A tőkepiac hiánya a beruházások vonatkozásában arra a feltételezésre épült, hogy a struktúra-átalakító beruházások központi kézben tartása esetén a beruházási költségek finanszírozása és a beruházásokhoz felvett hitelek visszafizetése a vállalati nyereségből megoldható a hatékonysági követelmények jelentős megsértése nélkül. A reformkoncepció a munkaerő- és a tőkepiacról minden bizonnyal azért mondott le, vállalva az ebből következő problémákat, mert a szocialista szabályozott piac kritériumának tekintette azt, hogy a tőke és a munka szocialista viszonyok között is fennmaradó ellentmondása nem ölthet nyílt formát intézményesült bérharcok formájában. Ezenkívül a szocialista termelési viszonyok lényegi összetevőjének tekintette azt is, hogy az árutermelés strukturális fejlődését meghatározó beruházásokat a központi szervek tudatos döntései határozzák meg.

E tanulmány — területi korlátok miatt — nem tehet mást, mint utal azokra a gazdálkodás újszólván minden kérdését elemző vizsgálatokra, amelyek kimutatták, hogy a reform utáni gazdaság *lényeges lépést tett előre*. A legfontosabb eredmény az, hogy a termelőket a vevői igények kielégítésére ösztönözte. A változás azonban sem az erőforrások hatékony kihasználásában, sem a gazdaság technikai megújulásában, de még a kínálatnak a kereslethez való igazodásában sem érte el a várakozásokat. Így nem volt elegendő ahhoz, hogy az ország objektíve romló külgazdasági körülményeiből következő veszteségeket semlegesítse. Ebből következően a fordulat sikerét fékező tényezőkre irányítjuk a figyelmet.

A *sikerek korlátozottságának okát* felméréseink alapján elsősorban két területen kell keresnünk: egyrészt abban, hogy a második világháborút követő változások idején kialakult centralizált hatalmi struktúra és a sok döntési központot igénylő piac belső ellentmondása — különösen 1972 után — mozgásba hozta a reformot korlátozó tényezőket; másrészt abban, hogy a gazdasági vezetés a reform koncepciója által megoldatlanul hagyott kérdéseket nem tűzte napirendre, sőt, a visszarendezést kívánó erők támadásai közepette nem volt képes megvalósítani a programban szereplő elhalasztott változásokat sem, köztük pl. a szervezeti rendszer átalakítását.

A két, egymással szorosan összefüggő kérdés közül először a gazdálkodás és hatalmi szféra kapcsolatának problémáját érintem. Az evvel kapcsolatos konfliktusok periódusonként változtak. A történeti folyamat pontos leírására most nincs lehetőség. Éppen ezért csak a jelenségek fő jellemzőit foglalom össze, utalva az egyes periódusok sajátosságaira. Köztudott, hogy a reform által kiváltott gazdasági megélénkülés már 1968 folyamán nemcsak a növekedés meggyorsulását, az egy százalékos nemzeti jövedelemhez szükséges munka és tőkeigény csökkenését és az áruválaszték szélesedését eredményezte, hanem kedvezőtlennek tekintett mellékhatásokkal is járt. Nyílt formában jelent meg például a különböző kategóriákba sorolt vállalatok dolgozói jövedelmeinek korábban is megfigyelt szóródása. Nem kívánt hatásnak minősült a szocialista nagyüzemek fejlődését meghaladó növekedést és jövedelemszerzési lehetőségeket kínáló második gazdaság (tsz-melléküzemágak, ÁFÉSZ-ek ipari és szolgáltató tevékenysége stb.); és végül a szabad árak — ezen belül a luxus-cikkek és különösen az import termékek árainak — korábbinál gyorsabb növekedése. Az e jelenségek miatt fellépő elégedetlenségre hivatkozva, sok fronton megindult a reform visszaszorítása. Egyrészt nem került sor az ideiglenesnek szánt korlátok, az ún. fékek kiengedésére, sőt, további korlátozó intézkedések születtek. A szabályozási reformot nem követték a tervezett szervezeti intézkedések. Az ágazati minisztériumok összevonása, a tanácsi rendszer reformja helyett — különösen 1972 és 1978 között, a „rejtett recentralizáció” időszakában — fokozatosan visszatértek a felülről való irányításnak a korábbihoz közel álló módszerei. Az ágazati minisztériumok és más irányítószervek, kihasználva a szervezetek hierarchikus strukturáltságát, s azt, hogy az esetek nagy részében a népgazdasági feladatok ellátását egyes vállalatok vagy vállalati csoportok tevékenységével lehet azonosítani, „elvárásaikat” a direkt utasítás eszközei nélkül is a vállalatok tudtára adhatták. A gazdálkodásban jelentkező zavarok, az akut áruhiány, a nem tervezett áremelkedés, munkaerő-elbocsátás, az indokoltnál nagyobb

mérvűnek tekintett bérnövekedés stb., stb. legitimálta e szervek létét, beavatkozásuk szükségszerűségét. A gazdaságirányító szervek saját helyzetük védelmében egymásnak ellentmondó elveket hirdettek és gyakorlatot követtek. Egyrészt állították, hogy a nyereségérdekelte vállalatok autonómiájának hívei, másrészt tudták, hogy a felülről a vállalatokra háruló kényszer leblokkolja a nyereségérdekeltséget. Ezért úgy tekintették, hogy mindig csupán a nem kívánt hatások elhárítása érdekében élnek a rejtett politikai nyomás eszközeivel. Ugyanezért állítottak gátat a szabad árak valóban szabad mozgása, kötött árak szabadabb tétele, a bér-, keresetszabályozás merev szabályainak liberalizálása elé, megakadályozva, hogy a gazdaság teret nyisson a piac szabályozó erejének.

Az állami és pártapparátus állandó szabályozó akciói — ami 1980 után már gyakran formalizálódott a vállalatokkal kötött szerződésekben (export felajánlás bérpreferenciákért, speciális prémiumokért stb.) — sok esetben valóban hasznosnak tűntek. A beavatkozások képesek voltak a hiányokat elviselhető szintre korlátozni, áremelkedéseket késleltetni, az importigényeket mérsékelni, az export teljesítményt fokozni. A beavatkozások azonban általában nem jártak a hatékonyság növekedésével, sőt, nem ritkán az „eredmények” ára a hatékonyság romlása lett.

Külön figyelmet érdemelnek a 80-as évek liberálisnak, piacorientáltnak tűnő intézkedései. Ezek zöménél tetten érhető, hogy a szólalmokkal ellentétben a gyakorlat a beavatkozásokat erősítette. Jó példa erre a kompetitív árrendszer bevezetése. Az a meghirdetett pozitív gondolat, hogy a világpiaci árak és a belföldi kereslet — kínálat aktív szerepet játsszanak a hazai árrendszerben, a gyakorlatban nem jutott szerephez. A kompetitív árrendszer keretei közt a vállalatok és állami szervek közti alku csupán új formákat öltött a korábbi időszak terv-, majd az 1968 utáni szabályozó-alku helyébe lépve.

A nehéz pénzügyi helyzetbe — támogatás nélkül csődbe — jutó vállalatok megoldásra váró helyzetét az állami- és pártirányítás felszólításnak tekintette saját, ún. irányító tevékenységének fokozására. Ez a gyakorlatban a támogatások, preferenciális hitelek és más egyedi pénzügyi kezelési módszerek kijárását jelentette. Politikai fellépésükkel és sikeres kijárai tevékenységükkel zömében megakadályozták az alacsony hatékonyságú üzemek felszámolását, a veszteséges vállalatok csődjét. A felszámolást az illetékes szervek általában úgy kerülték el, hogy a bajba jutott vállalatok adósságait a kormánysszervek elengedték, és támogatást adtak új, ígéretesnek tűnő termelési programokhoz. Ismeretes, hogy a Minisztertanács gazdasági szervei, az ÁTB és a GB hány bajba jutott nagy- vagy közép vállalat szanálási programját tárgyalta rendszeresen, gyakran évekig keresve a rendezés lehetőségeit. A kisebb vállalatok, ipari és mezőgazdasági szövetkezetek esetében az MNB egyedül is segíthetett.

A nagyszámú, gyakorlatilag csődbe jutott vállalat ügyeinek ilyen kezelése egyrészt azt jelentette, hogy a hosszan elhúzódó tárgyalások alatt minden a régi módon folytatódott. A veszteséges termelés zavartalansága tehát avval járt, hogy a Nemzeti Bank már úgysem visszatérülő hiteleinek volumene növekedett. A vállalatok és a hatóságok közti tárgyalások eredményeként kialakuló újabb programok pedig ugyan ígéretet tartalmaztak arra, hogy a vállalatok a fennmaradó hiteleket meghatározott ütemben megtérítik a régi termelési szerkezet — általában — szerény módosítása után. Nem tekinthető azonban kivételnek, amikor a vállalatnak vagy szövetkezetnek a szanálás csak egy-két évre adott mozgásteret, majd újra szanálni kellett. Az esettanul-

mányainkban leírt gyakorlatot bíráló véleményünket az illetékes szervek gyakran visszautasították, nemcsak a múltban kialakult megoldások gyengéit igyekeztek eltakarni, hanem a múltban véletlenül előfordult hibákban való „vájkálásnak” minősítették megállapításainkat. Sőt, az érvényes határozatok alapján kialakult új vállalati programokat — a lényegi vonások összevetését mellőzve — nem a régi gyakorlat megismétlésének tekintették, hanem az egyedül lehetséges „minőségi újításként” védelmezték.

A szanálások jelentős része átszervezési kampányok keretében valósult meg. Ez általában a helyi ipari vállalatok, mgtsz-ek és ipari szövetkezetek autonómiájának megsértését jelentette. Az ilyen kampányok, mint ahogy esettanulmányaink mutatták, fontos szerepet játszottak a helyi párt- és állami szervek legitimitásának megerősítésében.

Az egységes vállalati, ún. normatív irányítást követelő hivatalos állami és párt dokumentumok szellemének éles ellentmondása a vázlatosan ismertetett gyakorlattal, nem tekinthető véletlennek. Vizsgálatunk talán legfontosabb megállapítása, hogy a konfliktusok gyökere nem annyira a gazdasági szabályozás gyengeségeiben és főként nem a szervezeti változások elmaradásában található. Az okokat ennél mélyebben kell keresni. Ezt a megállapításunkat alátámasztja az 1980 után végrehajtott pozitív szervezeti változások elégtelensége. A vállalatok számának növelése, az ipari ágazatok egységes irányítására a három ágazati minisztérium helyett egy ipari minisztérium szervezése, a vállalkozói szektor fejlődése sem segítették elő eléggé a megoldást. Meggyőződésünk, amit az 1985 utáni fejlődés is igazolni látszik, hogy az előrehaladás gyengeségei nem elsősorban a végrehajtott szervezeti változások következtetésében keresendők, hanem fontos piaci intézmények, elsősorban a tőke- és munkaerőpiac hiányában.

A nyereség ugyanis elvileg is csak a napi piaci kereslet és kínálat viszonyait tükrözheti. A legjobb piaci mechanizmusban működő vállalatok nyeresége is sok véletlenszerű elemet tükröz. Így a nyereség — ha a legjobb mércéje is a vállalatok folyó tevékenységének — önmagában nem ad megfelelő közvetlen tájékoztatást sem arról, hogy mennyit célszerű a vállalati dolgozóknak munkájukért fizetni, sem arról, hogy a vállalatba mennyit érdemes beruházni. A magyar gazdasági mechanizmus fontos sajátossága, hogy a folyó nyereséget használja — a tulajdonosi érdek alapján történő mérlegelés helyett — a keresetek és a beruházások közvetlen szabályozására. Ennek több kedvezőtlen következménye van. Először is szükségessé válik a nyereség erőteljes adóztatása. A nyereség adóztatása — különösen progresszív adóztatása — pedig köztudottan csökkenti a nyereségnövelési szándékot. Szükségessé válhat a nyereség felhasználásának megkötése is, például felosztása kötelező fejlesztési és részesedési alapra, mint ez a 80-as évek elejéig történt. A folyó nyereség gazdasági szempontból megalapozatlan funkciói azonban zavarják az ésszerű gazdálkodást, s nem képesek pótolni a vagyon megtartására és növelésére törekvő tulajdonosi mérlegelést. Ez utóbbi hiányában továbbra is elkerülhetetlenek az olyan, ma is alkalmazott nyereség-szabályozási módszerek, amelyek elvégzik a keresetkorlátozás feladatát is. Erre pedig — ahogy az 1985 utáni gyakorlat alapján megállapíthatjuk — a vállalati vagyon szempontjainak elhanyagolása esetén akkor is szükség van, ha mindenki tudja, hogy a kereset-szabályozás eddig ismert valamennyi módszere fékezi a termelékenység javulását és, hogy különbségeik legfeljebb a kijátszásukhoz szükséges módszerekben hoznak változást.

A beruházások vonatkozásában a tulajdonosi szemléletet pótolni hivatott nyereségszabályozás, a jövedelmek nagyfokú centralizálása miatt azt eredményezi, hogy egy gazdasági beruházás révén megtermelhető adózás utáni nyereség csak a legkivételesebb esetben lehet elégséges a beruházás költségeinek megtérítésére. Így jelentősebb beruházásra általában csak nagyobb vállalatok képesek, amelyeknél a beruházási akciók hatékonyságától majdhogyan függetlenül elég fejlesztési alap keletkezik ahhoz, hogy hitel nélkül is beruházzanak, hogy a felvett hiteleket vissza tudják fizetni. Kisebb vállalatnál ugyanakkor a leghatékonyabb fejlesztés is csak különleges esetben hozhat annyi eredményt, hogy újabb, nagyobb fejlesztést fedezzen.

A tőke- és munkaerőpiacot helyettesítő szabályozási mechanizmus akarva-akaratlanul kiváltja a központi szervek egyedi — diszkriminatív — beavatkozását. A központi egyedi beavatkozás a jövedelmeket általában a hatékonysági követelményekkel ellentétes irányba — a jól gazdálkodóktól a gyengékhez — tereli. A jövedelemátcsoportosítás általunk elemzett és leírt három legfontosabb csatornája: az árak befolyásolása, a költségvetési támogatások és terhek egyedi elosztása, valamint a hitelfolyósítás vállalatonként eltérő kritériumok szerint. Ezek a pénz egészséges körforgását megbontó, a piac, a hatékonyság követelményeit fékező módszerek kisebb-nagyobb módosulásokkal a mai napig érvényesülnek. Az utolsó években csupán a direkt támogatások volumenében figyelhető meg szembetűnő csökkenés. A tőke- és munkaerőpiac hiányának egyik szükségszerű következménye tehát, hogy a normatív szabályozás követelménye mindmáig csupán írott malaszt maradt.

Az egyedi szabályozás rendszere ugyanakkor azt eredményezi, hogy a direktív tervutasításoktól örökölt centralizált hierarchikus gazdaságirányítás és szervezet, a jelentős módosítások ellenére, a lényegét tekintve fennmaradt, csupán új formákat vett fel: az egyedi utasítások helyébe az egyedi feladat értelmezés és szabályozás lépett. A helyzet érdemi változtatásához elengedhetetlen a tőke- és munkaerőpiac intézményesítése, s a népgazdasági kereslet egyetemleges szabályozása. Ehhez azonban olyan jelentős — az 1966—68-as időkben nem vállalt — további változások tartoznak, mint a vállalati vagyon és a foglalkoztatottak jövedelemérdekei közti ellentét nyílttá tétele és a beruházási döntési jogok további decentralizálása.

Külön kell szólni a *gazdaságnak a szocialista nagyüzemi szektoron kívüli fejlődéséről*. A reform céljai szerint a magántevékenységek visszaszorítása helyett megengedhető növekedésük is, ha az növeli az árukínálatot vagy olcsóbb az állami és szövetkezeti szektornál. A statisztika szerint 1980-ig a kedvező eredmények ellenére a legális magántevékenység visszaszorult.

A statisztikák azonban a szövetkezeti háztáji gazdaságot a szocialista szektor részének tekintik, mivel a tsz-től veszik a takarmányszükségletük zömét és termékeik értékesítését is nagyrészt a tsz végzi el, a nem adózó áru-termelésről pedig nem vesznek tudomást. Reálisabb képet nyerünk a helyzetről akkor, ha a nem adózó magántevékenységeket és a háztáji gazdaságot lényegében azonos feltételek között működőnek tekintjük az alkalmazottak mezőgazdasági kisgazdaságaival. Így számolva a magántevékenység 1980-ban ugyan nem érte el a kollektivizálás előtti arányokat, de 1968 után újra növekedésnek indult.

Érdemlegesen a 80-as évektől bővílhettek a magántevékenységek határai. A kisipari működési engedélyekre vonatkozó kérelmet — a törvényesen előírt képzettségi és egyéb feltételek megléte esetén — a hatóság nem utasíthatta

vissza. 1982-től az állam a különböző kisvállalkozási formák (GMK, PJT, kisserőszövetkezet, VGKM, szövetkezeti szakcsoport stb.) létrejöttét tette lehetővé.

A változás nem jelentéktelen sikerrel járt. A nemzeti jövedelem jó egyharmadát — a mezőgazdasági kistermeléssel együtt — ez a szektor állítja elő. Sőt, az 1979 óta tartó lassú gazdasági növekedés valóságos hordozója is ez a szektor, amely egyúttal — az importkorlátozások ellenére — megakadályozta az áru- és szolgáltatás-választék szűkülését. Ez a fejlődés sem mentes azonban kedvezőtlen jelenségektől. Egyrészt a magán- és kisvállalkozói tevékenység az újonnan alakuló kis állami és szövetkezeti szervezetekkel együtt nem került lényegesen jobban a piac, a pénz nyomása alá, mint a szocialista szektor. Az eladók itt is fölényben maradtak a vevőkkel szemben. Ennek egyrészt az az oka, hogy az állam nem alakította ki a népgazdasági kereslet egységes szabályozását. Az állami és szövetkezeti vállalatok egyedi finanszírozása, mozgósítása ellátási és export feladatokra, olyan helyzetet teremtett, amelyben a hiányokra érzékenyebben reagáló kisvállalkozás és ezen belül a magánvállalkozás akkor is képes megélni, ha nem dolgozik lényegesen hatékonyabban, mint a szocialista szektor, vagy ha a vevői igényekhez való igazodása még jelentős követelményeket hagy maga után. Másrészt a magántevékenységek egy része (építőipar, anyagi és szellemi szolgáltatások stb.) eredményeit az állami és szövetkezeti szektorban fizetett bérékhez képest igen magas (gyakran két-háromszoros) jövedelmek kifizetésével éri el. Még nagyobb a jövedelmeknek a teljesítménykülönbségeket nagymértékben meghaladó eltérése a bejelentetlen (fusi, kontár) tevékenységeknél. E kedvezőtlen jelenség oka az, hogy az állami és szövetkezeti szektor egyedileg finanszírozott nagyobb vállalatai jövedelemérzékenyek — kis volumenű kereslet kielégítésére vagy saját tevékenységükben keletkezett szűk keresztmetszetek feloldására rendelőhiány esetén sem vállalkoznak, ehelyett szívesen fordulnak a magánipar teljesítményeihez. Ennek következtében a vállalkozói szervezetek zömének megrendeléseire lassú gazdasági növekedés idején is meghaladják kínálatukat. Ha pedig a kereslet színvonala nem elég ahhoz, hogy a kialakult és elvárt jövedelmüket biztosítsa, akkor képesek azonnal visszafogni kínálatukat. Végül kedvezőtlen az is, hogy a magántevékenységekben keletkezett megtakarítások általában nem kerülnek a termelő és kereskedelmi szférában felhasználásra, a legális magánjövedelmek progresszív, gyakran prohibitív adóztatása miatt. Így a maszek megtakarítások túl nagy részét használják fel luxusfogyasztásra (drága utazások, luxusvillák, -nyaralók, kocsik stb.), illetve spekulálnak vele (házépítés, műkincs-, telek-, házvásárlás stb.), ami gazdasági szempontból nem előnyös.

Újabb próbálkozások a problémák megoldására

A mélyreható, további változások szükségessége a korábbiaknál határozottabban fogalmazódott meg a 80-as évek elején. A szervezeti, intézményi és irányítási rendszert módosító követelmények között — összhangban vizsgálatunk eredményeivel — központi szerepet játszott a vállalati autonómia intézményi megerősítése, a tőkepiac megteremtése, a mono-bankrendszer átalakítása, az ár- és keresetszabályozás erőteljes liberalizálása, a fizetőképes kereslet népgazdasági szintű egyetemleges korlátozása.

1984 áprilisában az MSZMP KB állást foglalt a változások mellett. Ennek alapján új vállalatirányítási formák alakultak. 1985 végén már 387 vállalati

tanács és 183 közgyűlés által vezetett vállalat volt, amelyek tulajdonosi felügyelete már nem az ágazati minisztériumok vagy tanácsok kezében van. Az új vállalatirányítási formák 1986-ban további vállalatoknál is megalakultak. Tovább szaporodtak a kisvállalkozások. Ha a szövetkezeti szakcsoportokat, a VGMK-kat és a kisiparosokat nem is számítjuk, akkor is csaknem 15 000 gazdasági szervezet működött 1985 végén (kisvállalatok, leányvállalatok és társulások); közülük 5 400 rendelkezett jogi személyiséggel. (Az összehasonlító adatok szerint számuk a 70-es években kb. 4 000 volt.)

1985-től fokozatosan megkezdődött a tőkepiac kibontakozása. Egyes vállalatok szabadon értékesíthető *kötvényeket* bocsátanak ki. Meggyorsult a különböző társulások alapítása. Új gazdálkodási szabályok látnak napvilágot. Csökkentek a keresetkorlátozások, valamint az ár előírások merevségei. Törvényesen szabályozták a fizetésektelen vállalatok felszámolását. Bevezették, ill. kiterjesztették az átképzési segélyt, amely az elbocsátottak szociális támogatását szolgálja. Lényeges módon, a verseny elősegítését célozva átalakul a bankrendszer.

Mindezek a nagy jelentőségű, pozitív változások azonban nem jártak a gazdálkodás minőségének javulásával. A külkereskedelmi eredmények 1985–86-ban romlottak 1984-hez képest. Külpiaci kötelezettségeinktől elmaradtunk, de a belső piacon sem bővült az árukínálat. A szocialista szektor teljesítményei nem nőttek. A vállalatok az állami elvonások után fennmaradó jövedelmeket változtatlanul a személyi jövedelmek növelésére használják fel, s nem vagyonuk gyarapítására. Sőt, ez a tendencia erősödött is az új vállalatirányítási formák terjedésével.

Az utóbbi két-három év fejleményeit összefoglalóan még nehéz értékelni. Az azonban már látható, hogy az 1983–84. évi javuló külpiaci eredmények nem általános pozitív változás, hanem különleges erőfeszítések nyomán alakultak az ki. A gazdaságirányítás kényszerrel és prémiumokkal, sok vonatkozásban a hatékonyság kárára kioroszakolta a külpiaci egyensúly javulását. Az adminisztratív kényszer és a prémiumok 1985 óta tartó visszafogásával egyidejűleg nem került sor a gazdasági-pénzügyi eszközök kényszerének bevezetésére. A vállalatok továbbra is erős kötöttségek közt gazdálkodnak. Eközben nyilvánvaló számukra, hogy pénzügyi nehézségeikből nem képesek saját erejükből kikerülni, de számíthatnak arra, hogy a fizetésektelenséget az állami- és pártszervek segítségével nagy valószínűséggel elkerülhetik. E felismerésből pedig az következik, hogy ésszerűtlen lenne változtatni régi magatartásukon. Azaz: a gazdaság problémái mélyen gyökereznek, s az eddigi változások még nem elégségesek a gazdaság centralizálásával kialakult káros hatások felszámolásához.

Az előzőekben kifejtettek világosan mutatják, hogy az utolsó két évtized reformorientált fejlődése azért nem tudott egyértelmű eredményekre vezetni, mert ennek kibontakozását az „átörökölt” központosított intézményi szervezeti struktúra meggátolta. A jelenlegi helyzetből a kiutat csak akkor lehet megtalálni, ha a gazdaságirányítás nem tér el az 1984-ben megfogalmazott, de következtetlenül végrehajtott céloktól. *Nem ígér igazi sikert, ha a fizetési mérleget továbbra is az ismert módszerekkel — egyedi szabályozással, rábeszéléssel, célprémiumokkal — próbáljuk javítani.*

A problémák megoldása érdekében *egységes gazdaságpolitikai stratégia* kialakítására van szükség. Ennek keretében megoldásra vár a vállalatok intézményi önállósításának továbbfejlesztése. Az ágazati minisztériumok és a helyi

tanácsok felügyelete alól kivont vállalatokat nem elegendő csak a vállalati kollektíva jövedelmei alapján ellenőrizni. Ki kell alakítani a vállalati munkának a befektetett eszközök (a tőke) megtérülése szempontjából való intézményes ellenőrzését. A vagyonerdekelttség intézményi feltételeinek megteremtéséhez a társulások különböző formáit (részvénytársaság, Kft stb.) lehet a siker reményében alkalmazni. Ez a megoldás szorosan összefügg a tőkeallokáció piaci formáinak megteremtésével, amihez a már bevezetett kötvényporgalmon kívül, a részvénytőkepiac, a vagyonközponatok intézményesítése és más módszerek ígérnek hathatós segítséget.

A vagyonerdekelttség és a tőkepiac megteremtését megelőzően már most is szükség van a *költségvetési- és hitelrendszer reformjára*. Ennek egyrészt része lehet annak a gyakorlatnak a felszámolása, amely a vállalatok jövedelmét költségvetési eszközökkel kiegyenlíti, másrészt szükség van arra, hogy a központi bank az üzleti bankokkal közösen biztosítsa a népgazdasági keresletnek a gazdaság teljesítőképességéhez mért szigorú szabályozását. Ez azt jelenti, hogy ha a hitelkereslet meghaladja az egyensúlyi szempontból kívánatos kínálatot, akkor az előbbi a kamatlábak növelésével visszaszorítják. A szabályozott fizetőképesség kereslet megszervezése és a vagyonerdekelttség megteremtése ad lehetőséget arra, hogy az egyedi és felhasználás szerint differenciált vállalati korlátozásokat lényegesen enyhíteni lehessen. A vállalatoknak nagyobb szabadsággal kell rendelkezniük az árak, bérek meghatározásában és a veszteséges tevékenységek felszámolásában. A jövedelmező vállalatoknak pedig módot kell adni a fejlődésre, beruházásokra.

A tőke- és munkaerőpiaccal bővülő gazdaság nem lesz képes eredményeket felmutatni, ha a társadalmi csoportok — a munkások, mérnökök, kereskedők, ipari és mezőgazdasági szövetkezeti tagok — gazdasági és politikai érdekvédelme nem fejlődik. Így a szükséges változások jelentős feladatokat rónak a szakszervezetekre, a TOT-ra és más érdekvédelmi szervezetekre.

A *tőke- és munkaerőpiacot mozgásba hozó, valamint a népgazdasági keresletet egységesen szabályozó intézményrendszer kialakítása és az ennek bevezetésével járó kockázatokat bátran vállaló gazdaságpolitika* lehet egyedül képes arra, hogy a stagnáló és válsággal fenyegető helyzetből az országot kimozdítsa.

AZ MTA INTÉZETEI ÉS PAKS

Az MTA intézeteiben 1981 és 1985 között folyó atomenergia kutatások irányát, kereteit és tartalmát a Paksi Atomerőmű léte és továbbépítési feladatai határozták meg. Az atomenergetika tipikusan csúcstechnológia, bevezetése és folyamatos alkalmazása rendkívül kutatásigényes. E tekintetben a szerző meggyőző érveket és eredményeket sorakoztat fel.

A következőkben azt foglaljuk össze, hogyan segítette az MTA intézményeiben (KFKI, ATOMKI, Izotóp Intézet) végzett kutató- és fejlesztő munka a Paksi Atomerőmű beruházását, üzembe helyezését, biztonságának a fokozását. A terjedelmi korlátokra való tekintettel azonban áttekintésünk nem lehet teljes. Mindenekelőtt csak olyan eredményekről szólunk, amelyek 1985 előtt realizálódtak, ezért például csak érintőlegesen szólhatunk a Paksi Atomerőmű harmadik blokkjának 1986-ban üzembe helyezett, hazai kivitelezésű irányítórendszeréről.

Talán sokak számára természetes, de a félreértések elkerülésére mégis megjegyezzük, hogy az atomerőművel összefüggő feladatok megoldásában sok vállalat, tervező- és kutatóintézet működött közre és végzett eredményes munkát. Ezek sorából itt csak az MTA kutatóintézetei által elért eredményeket ragadjuk ki, ami nem kis nehézséget jelent, hiszen alig van feladat, amelyet egyetlen intézmény egymagában oldott volna meg. Reméljük elfogadható, hogy — a könnyebb olvashatóság érdekében — a szöveget nem zsúfoltuk tele a partner intézményekre való gyakori hivatkozásokkal.

Igyekszünk megmutatni, hogy az akadémiai intézetek mindenütt jelen voltak és eredményeket értek el, ahol nukleáris vonatkozású problémák merültek fel, az aktív zónától kezdve az erőmű környezetéig kifelé haladva az erőmű számos helyén. A hazai atomenergetikai ipar folyamatosan igényelte a tudomány közreműködését, maga is fogalmazott meg feladatokat és mindvégig törekedett a tudományos eredmények alkalmazására. Ezen a területen az ipar és a kutatás együttműködése példamutatónak minősíthető. Az MTA egyik intézete koordinálta az OKKFT-A/11 programot, ami önmagában is a paksi feladatok megoldásához adott érdemi hozzájárulás.

Az aktív zóna

Az atomerőmű üzemeltetői előtt kettős cél lebeg: egyrészt biztosítaniuk kell, hogy minden pillanatban biztonságosan üzemeljen a reaktor, egy nem várt meghibásodás felleptekor is kézben tarthatók legyenek a következmények; más-

részt az üzemanyagtöltetből minél több energiát kívánnak kinyerni, vagyis a töltetet a lehető legtovább és a lehető legnagyobb teljesítményen kívánják üzemeltetni. E két cél közül az első nyilvánvalóan határokat szab a másodikonak: a kinyerhető energiát a biztonsági szempontok korlátozzák.

Az elmondottak a gyakorlatban mindenekelőtt számítások útján realizálódnak: a reaktor minden átrakása előtt az új töltet összetételét úgy igyekeznek meghatározni, hogy — a biztonsági korlátozásokat kielégítő módon — a reaktort megadott ideig (körülbelül egy évig) a lehető legkevesebb urán felhasználásával lehessen a névleges teljesítményen üzemben tartani. Az üzemvitel viszont már a reaktorban elhelyezett mérőberendezések jelein alapul. Amennyiben az üzemvitel menete a tervezettől jelentősen eltér, a további menetet illetően újabb számításokra alapozott döntésekre van szükség, amelyek különösen akkor okoznak gondot, amikor egyszerre érintik a gazdaságosságot és a nukleáris biztonságot. Az itt alkalmazott számítógépi programok pontossága és az elvégzett számítások részletessége, valamint az üzemi mérések minősége, nem kis mértékben azok megjelenítésének a módja jelentősen befolyásolja nemcsak az energiatermelés biztonságát, hanem az említett üzemi korlátok szigorúságát is. Más szóval az említettek minősége kihat mind a biztonságra, mind a gazdaságosságra, sőt, összefügg garanciális kérdésekkel is.

A blokkok üzemének kezdeti szakaszában a szállító fenntartja magának azt a jogot, hogy ellenőrizhesse az üzemanyagrendelés alapjául szolgáló optimalizációs számításokat. Ebből következik, hogy a felhasznált programok és számítási módszerek csak sokoldalúan tesztelt és nemzetközileg is elfogadott eljárások lehetnek. Ugyanez vonatkozik természetesen a biztonsági elemzésekben felhasznált programokra is.

A paksi atomerőmű esetében két reaktortípusra vonatkozóan kellett az említett eszközöket létrehozni: VVER-440 és VVER-1000. (A paksi atomerőmű esetében az első négy reaktorblokk az előbbi, a további blokkok pedig az utóbbi típushoz tartoznak.) Az aktív zóna leírását hagyományosan két, egymással csak lazán összefüggő részre szokás bontani: a hasadási láncreakció útján történő energiakiválás leírása (reaktorfizika) és a reaktor hűtésének és üzemzavari, ill. baleseti körülmények között való viselkedésének a leírása (termohidraulika). A VVER-440 esetében ez a szétválasztás még nem vezet túlságosan nagy számítási hibákhoz. A reaktorfizikai üzemviteli számítások céljára általában a szovjet fejlesztésű, ún. BIPR-típusú programot használják, így mi is ezt vettük át, de a szerzőkkel együttműködve továbbfejlesztettük a termohidraulikai visszacsatolások figyelembevételének az irányában. A BIPR program kísérleti ellenőrzése érdekében egy külön erre a célra létrehozott adatbankban összegyűjtöttük néhány, a KGST országokban üzemelő VVER-440 típusú erőművi reaktor üzemviteli adatait. Ebbe a munkába természetesen bekapcsolódott a paksi atomerőmű is.

A reaktorfizikához hasonlóan termohidraulikai területen is létrejött az a számítógépi eljárás, amely az atomerőmű primérekörének az intaktsága mellett lejátszódó üzemzavarok esetén képes az aktív zóna termohidraulikai biztonságának az analizisére, amelynek a kísérleti igazolását az erre a célra létrehozott kísérleti berendezésen („Nagynyomású Vízhűtéses Hurok” = NVH) elvégzett kísérletek tették lehetővé. A VVER-típus vezető szovjet tudományos intézetei a programot az adott típus tervezési segédletévé nyilvánították, és ez hivatalosan is deklarálja a programnak a reaktorban lejátszódó folyamatok elemzésére való alkalmazhatóságát. A megszerzett ismeretek közvetlenül is hasznosultak.

Az üzemzavarok analízise megmutatta, hogy a jelenlegi biztonsági elemzést halmozott konzervativizmus jellemzi (más szóval az üzemviteli korlátozások túlságosan szigorúak), és feltártuk az ebből eredő tartalékokat. Ennek érdekében rekonstruáltuk a szovjet tervezők által használt eljárásokat és adatokat. Megállapítottuk, hogy a csőtörésektől eltekintve biztonsági szempontból az egyik legkedvezőtlenebb eset egy főkeringető szivattyú hirtelen beszorulása. Ennek az esetnek az elemzésével megteremtettük a teljesítmény növeléséhez szükséges termohidraulikai hátteret. Mindez hozzájárult az első két blokk teljesítményének már végrehajtott növeléséhez, és így jelentős népgazdasági hasznot eredményezett.

A VVER-1000 számításához a BIPR-nél lényegesen bonyolultabb és fejlettebb számítási apparátusra van szükség, amelynek a létrehozásához már több, mint tíz évvel ezelőtt hozzákezdünk. Mint fentebb említettük, itt a reaktorfizikai és termohidraulikai megközelítésmód összekapcsolása is igény. A megoldást jelentő programrendszer számos eleme már létrejött, de az erre irányuló munkát a folyamatosan üzembe helyezett VVER-440 típusú blokkokkal kapcsolatos feladatokra való tekintettel lelassítottuk, és csak most gyorsítjuk fel ismét, amikor döntés van arról, hogy Paks VVER-1000 típusú blokkokkal épül tovább. Folyamatosan folytak azonban azok a mérések, amelyek eredményei ezeknek a programoknak a kísérleti ellenőrzésére szolgálnak.

Az atomerőmű aktív zónáját alkotó fűtőelemrácsok fizikai vizsgálatát a ZR-6 kritikus rendszeren végeztük el. Ez a több mint egy évtizede 10 ország részvételével folyó rácsvizsgálat kísérleti részében lényegében befejeződött. Ennek során a fűtőelemrács legfontosabb paramétereinek (rácsállandó, dúsítás, bórsav-koncentráció, hőmérséklet) széles tartományában megmértük a rácsok legfontosabb fizikai jellemzőit. Ezzel létrejöttek azok a fizikai alapadatok, amelyek lehetővé teszik az atomerőmű számítására szolgáló számítógépi programok kísérleti ellenőrzését. A kapott kísérleti eredmények első részének kritikai értékelése megtörtént, és orosz és angol nyelven megjelent az ezeket tárgyaló és tartalmazó kiadványsorozat első kötete. A számítógépi kódok ellenőrzésére szolgáló adatok létrejöttén kívül még egy sor fizikai felismerést is tettünk, elsősorban az erőművi (ún. perturbált) fűtőelemrácsok fizikájának a területén. Hasonló kísérletsorozat fejeződött be a termohidraulika területén is, különös tekintettel az ún. kritikus hőfluxusra, amely a névleges teljesítmény megválasztásának az egyik kulcsfontosságú kiinduló adata.

Üzembe helyezés

A reaktor üzemvitelének fontos fázisa az üzembe helyezés. Jelentős érdek fűződik ahhoz, hogy ez a művelet sor minél rövidebb idő alatt történjen meg és minél jobb minőségben szolgáltatassa a mérési adatokat. A korábban laboratóriumi mérések céljaira, elsősorban gyors és pontos reaktivitásmérésre kifejlesztett berendezést továbbfejlesztettük erőművi reaktorokban végrehajtandó mérések céljaira. Használhatóságát Csehszlovákiában és Bulgáriában üzemelő atomerőművi blokkokon igazoltuk, majd alkalmaztuk a paksi atomerőmű blokkjainál. Ezzel az üzembe helyezési méréseket gyorsabban és pontosabban lehetett végrehajtani. A berendezés használata egyrészt meggyorsította a reaktor üzembe helyezését, másrészt gyakorlatilag azonnal kiértékelte és használható eredményeket szolgáltatott (szemben más helyekkel, ahol a kiértékelés több hónapot szokott igénybe venni).

Az első blokk üzembe helyezése során részt vettünk a primérvégi termohidraulikai mérésekben is. Ezek keretében meghatároztuk azokat a mennyiségeket, felvettük a fő berendezéseknek azokat a jelleggörbéit, amelyekre az üzemeltetéshez szükség van, de amelyeket az üzembe helyezés után már nem lehet meghatározni. A munka gyakorlati haszna nyilvánvaló, ugyanakkor semmivel sem pótolható tapasztalatokkal szolgált az abban részt vevő kutatók számára.

Diagnosztika

Az atomerőmű üzembiztonságát nagymértékben fokozza, ha lehetőség van az üzemzavaroknak korai stádiumban való felismerésére. Ha ebből a szempontból összehasonlítjuk a két VVER-típusú reaktort, akkor azt látjuk, hogy a VVER-1000 a VVER-440-nél lényegesen feszítettebb és bonyolultabb, amit legjobban a két típus fajlagos térfogati energiatermelésének az összevetése mutat: 110, ill. 80 kW/liter. Emiatt az utóbbi típus esetében a diagnosztika a biztonság fokozásának nagyon hasznos eszköze, de az előbbi esetében a biztonság szempontjából elengedhetetlen egy megfelelően kialakított diagnosztikai rendszer üzembe állítása. A VVER-440-re vonatkozóan ezen a területen elért kutatási eredmények jelentős része már a VVER-1000 diagnosztikájának a megalapozását is szolgálja.

Mindegyik eddig üzembe helyezett paksi blokkra telepítettünk diagnosztikai rendszert.* Ezek elsősorban a fluktuáló folyamatok (zajok) analízisén alapulnak. A zajanalízis területén hosszú idő óta folytattunk nemzetközileg is elismert elméleti és kísérleti kutatásokat, amelyek alapján reményünk volt arra, hogy üzemi körülmények között is működőképes diagnosztikai rendszert tudunk létrehozni. A diagnosztika kulcskérdése, mennyire vagyunk képesek a rendszer által szolgáltatott kísérleti információt elméletileg interpretálni. Itt szó szerint helytálló az a régi megállapítás, miszerint „nincs praktikusabb dolog, mint egy jó elmélet”. Ezért az első éveket mindenképpen tapasztalatszerzési időszaknak tekintettük, és csak a későbbiekben vártuk, hogy valóban képesek leszünk üzemzavarokat még kialakulásuk fázisában felismerni. Mindenesetre az első gyakorlati eredmény már megszületett: sikerült kimutatni és lokalizálni egy szabályozó rúd rezgésében bekövetkezett anomáliát. Ez biztató a jövőre nézve.

Az interpretációt segítő kutatásoknak két fő kísérleti bázisuk volt.

- Egyrészt a rheinsbergi atomerőműben (NDK) négyoldalú (csehszlovák—magyar—NDK—szovjet) diagnosztikai egyezmény keretében folytak a kutatások. A cél a VVER-1000 reaktortípusra telepítendő diagnosztikai rendszer létrehozásának a megalapozása és a paksi blokkokra történő alkalmazás volt. A kísérleti anyag lehetővé tette a mérési információ jelentős hányadának az értelmezését, és megmutatta azokat a területeket, ahol további kutatás szükséges. Itt közvetlen atomerőművi tapasztalatokat szereztünk, amelyeket a Pakson épült diagnosztikai rendszer létrehozásában hasznosítottunk.

* A jelen cikksorozatra tett megállapodás ellenére itt megemlíti, hogy a diagnosztikai rendszer a VEIKI-vel való együttműködésben létesült, mert az utóbbi álláspontja szerint „itt az MTA intézete a telepített rendszer lényegesen kisebb részét hozta létre, mint az együttműködő partner”. Az idézett megállapítás a szerződéses volumenre igaz.

- A ZR-6 kritikus rendszeren metodikai vizsgálatok folytak, amelyek célja az volt, hogy az atomerőműben együtt jelentkező és diagnosztikai célra felhasználható jelenségeket egymástól szétválasztva, tiszta körülmények között tanulmányozhassuk. Az így kapott módszertani eredmények közvetlenül kamatoztak a Paksi Atomerőműben, amikor a már említett módon sikerült lokalizálni egy rezgő szabályozó rudat.

Irányítástechnika

Mint már említettük, a reaktor üzemvitelét a reaktor belsejében elhelyezett mérőrendszerrel kapott adatokra alapozzák. Bonyolult rendszerről lévén szó, a rendelkezésre álló információ tömeg alkalmas feldolgozás, redukció és megjelenítés nélkül használhatatlan, sőt, az operátor számára zavaró is lehet, ami a tapasztalat szerint veszélyforrás. Az első két paksi blokkon éppen erre a célra fejlesztettük ki a VERONA rendszert, amely az operátor számára a blokkvezénylőben színes képernyőn megjeleníti a reaktor teljesítményének térbeli eloszlását. Segítségével az operátor figyelemmel kísérheti a legjobban terhelt üzemanyag kazetták adatait, azok biztonsági tartalékait. A rendszernek a biztonságot növelő hatáson kívül gazdasági jelentősége is van, mivel használata lehetővé teszi a zóna teljesítmény eloszlásának egyenletesebbé tételét és ezen keresztül a nukleáris üzemanyag jobb kihasználását. A két első paksi blokk VERONA rendszerei 1985 eleje óta üzem rendszerként működnek.

Több vállalat és kutatóintézet együttműködésében épülnek a 3. és 4. blokknak a TPA-11440 számítógépekre alapozott irányítórendszerei. Ezeknek a rendszereknek az ún. felső szintje tartalmazza az aktív zóna ellenőrzését, amely kiterjed az 1. és 2. blokk VERONA rendszereinek valamennyi szolgáltatására, de ehhez képest többlépcsős szolgáltatást is nyújt. Segítségével például az operátor megtervezheti majd egy teljesítménymódosítás optimális menetét. Ez a munka a 3. blokkon csak 1985 után fejeződött be. Ugyancsak 1985 utánra áthúzódó nagy vállalkozás egy teljes léptékű tréning szimulátor finn—magyar együttműködésben való létrehozása is. Így ezek részleteibe itt nem megyünk bele.

Reaktortartály

Biztonsági szempontból az atomerőmű legfontosabb komponense a reaktortartály. Emiatt a tartály állapotát folyamatosan ellenőrizni kell. A tartály belsejében saját anyagából készült próbatest-füzérek vannak elhelyezve, amelyek (egy átszámítási tényezőtől eltekintve) ugyanannak — az aktív zónából jövő — neutronsugárzásnak vannak kitéve, mint maga a tartály. Azt az időt, ameddig a reaktortartály még biztonságosan használható (tehát a tartály várható élettartamát) az időnként kivett próbatestek törésmechanikai vizsgálata alapján lehet meghatározni. Erre a célra radioaktív anyagvizsgálati laboratóriumot, manipulációs fülkerendszert terveztünk és létesítettünk; ez segítette a Pakson létesült hasonló rendeltetésű laboratórium munkáját.

Kutatóreaktorban végzett besugárzások útján vizsgáltuk a tartályt alkotó acélnak a neutronsugárzással szemben való érzékenységét. A szerzett tapasztalatok és vizsgálati rutin felhasználásával született meg az a módszertani útmutató, amely szerint a reaktortartályból kivett füzérekben levő próbatestek vizsgálatát elvégezték. Mindez nagyban hozzájárult a jelenleg már két reaktor-

ban elhelyezett próbatestek hibátlan vizsgálatához és az eredmények értékeléséhez, aminek alapján ki lehetett jelenteni, hogy a paksi tartályok várható élettartama megfelel a tervezői előírásnak.

Korrózió

A rozsdamentes acél felületén korróziós rétegek alakulnak ki, továbbá a hőhordozóban korróziós eredetű részecskék jelennek meg. Eljárásokat dolgoztunk ki szimulált felületi rétegek előállítására és a felületi rétegek jellemzésére. Számos vizsgálati módszer alkalmazásával határoztuk meg a keletkező oxidréteg atomi összetételét, vastagságát, kristálytani szerkezetét, vegyértékkállapotát, elektromos tulajdonságait, növekedési kinetikáját, valamint a szerkezeti acél lokális korrózióra való hajlamát. Vizsgáltunk a paksi atomerőmű primérköréből származó mintákat is.

A hőhordozóban levő lebegő radioaktív korróziós részecskék méreteloszlásának a meghatározására és radioaktív komponenseinek az azonosítására gamma-spektroszkópiával kombinált, radioaktív indikációt alkalmazó ülepítési eljárást dolgoztunk ki. A lebegő korróziós részecskék kiülepedésének, visszaoldásának a szimulálására a paksi üzemi viszonyoknak megfelelő nyomáson és hőmérsékleten üzemelő laboratóriumi hurkot hoztunk létre.

A létrehozott eszközök és alkalmazott módszerek segítségével ellenőriztük a Paksi Atomerőmű első két blokkjának a cirkulációs mosatását és melegjáratását. Az üzemelő reaktorból származó fém- és folyadékminták igen csekély mértékű általános korrózióra és csekély radioaktív anyag keletkezésére utaltak.

Az atomerőmű üzembiztonsági felületvizsgálatának fontos része a tartály, a szerkezeti elemek és az üzemanyag-burkolat felületi állapotának a rendszeres vizuális ellenőrzése. Eredetileg kiégett fűtőelemek (safeguard célú) azonosítására fejlesztettük ki azt az optikai ellenőrző rendszert, amely vastag védő vízréteg alatt is igen nagy felbontóképességgel alkalmas radioaktív szerkezetek vizuális ellenőrzésére. A létrejött — a világon is egyedülálló műszaki paraméterekkel rendelkező — berendezést a paksi atomerőműben (és számos külföldi erőműben) rendszeresen alkalmaztuk. Ezen a módon még időben kimutathatók a kezdődő korróziók, repedések és más sérülések.

Kiégett fűtőelemek

A reaktorból kirakott kiégett (elhasznált) fűtőelemkötegeket a reaktor melletti pihentető medencébe helyezik, ahol végleges tárolási helyükre való elszállításuk előtt — az eredeti elképzelések szerint — három évet kell tölteniük. A jelenlegi nemzetközi megállapodások értelmében a Szovjetunió a kiégett fűtőelemeket ötéves pihentetés után fogadja majd vissza, tehát az erőmű területén ennek megfelelően meghosszabbított tárolásról kell gondoskodni. Egy külön erre a célra építendő tároló tervei rendelkezésre állnak, amelyek szerint a tároló megépítése milliárd forint nagyságrendű összegbe kerülne. Ennek a költségnek a megtakarítása érdekében program indult, amelyben a mi feladatunk az volt: részletes reaktorfizikai számításokkal igazoljuk, hogy a pihentető medence tároló kapacitása lényegesen növelhető, ha benne a fűtőelemkötegeket sűrűbben, de egymástól bóracél szerkezetekkel

elválasztva helyezik el. A sűrű-tárolás megvalósult és igen jelentős megtakarítást hozott.

A tárolóban levő fűtőelem-kötegek vizsgálata alapján meg lehet határozni, hogy az egyes kötegek a reaktorban töltött idejük alatt mennyi energiát termeltek. Ez az információ értékes egyrészt a reaktorszámító programok ellenőrzése szempontjából, másrészt ennek alapján lehet az atomsorompó egyezmény betartását ellenőrizni. A mérések számára magfizikai, neutron-aktivációs és gamma-spektrometriai módszereket dolgoztunk ki.

Személyi dozimetria

Az atomerőmű építését megelőzően már számos egyéb területen működött személyi dozimetriai szolgálat, tehát a mérés technikai kérdések már jórészt tisztázva voltak. Az atomerőműben a gamma- és béta-sugárzás üzemi személyi dozimetriáját elsősorban a termolumineszcens technikára alapoztuk. Atomerőművi körülmények között speciális problémaként merült fel a neutron-sugárzás és a magas hőmérséklet zavaró hatása. Csak ezeknek a hatásoknak a sokoldalú tanulmányozása után tudtuk az erőműben kapott mérési adatokat helyesen értelmezni. Továbbá — a baleseti dózisok megbízhatóbb meghatározása érdekében — módszert dolgoztunk ki az üzemi termolumineszcens doziméterek újra való kiértékelésére, valamint a lokális béta/gamma dózisok meghatározására. A termolumineszcens doziméterek fejlesztésében elért eredmények egy speciális alkalmazását jelentette a PILLE hordozható doziméter, amelyet eredetileg űrhajókon való felhasználás céljaira fejlesztettünk ki. Először *Farkas Bertalan* használta a Szaljut-6 űrállomáson, majd amerikai űrhajósok sikeres méréseket végeztek vele a Challenger-űrsiklón is. Hordozható voltára és széles mérési tartományára való tekintettel felhasználható baleseti helyzetekben is.

Neutron-dozimetria céljára szilárdtest nyomdetektáláson alapuló módszereket dolgoztunk ki, amelyek atomerőművi körülmények között is megbízható eredményeket szolgáltatnak.

A belső sugárterhelésre vonatkozóan — a nemzetközi törekvésekkel összhangban — kutatásaink a szerv-szintű terhelés meghatározására irányultak. Ennek érdekében továbbfejlesztettünk egy egésztest-számláló berendezést, és kidolgoztunk egy értékelési módszert, amelynek a segítségével a paksi atomerőmű rutin ellenőrzése által kiszűrt személyek belső dózisterhelését a ma elérhető legkorszerűbb módon lehet meghatározni. A módszer használhatóságát néhány paksi atomerőművi dolgozó vizsgálatával bizonyítottuk. További módszer áll rendelkezésre a vizelet Sr-90 tartalmának érzékeny meghatározására és a trícium inkorporáció ellenőrzésére.

Sugármentesítés

Radioaktív anyagokkal szennyezett felületek sugármentesítésére (dekontaminálására) olyan hatékony, gyors eljárásokat fejlesztettünk ki, amelyeknél minimális mennyiségű radioaktív szennyvíz keletkezik. A kutatásokhoz szükséges fémminták előállítására nagynyomású, magashőmérsékletű, dinamikus körülmények között tartósan működő laboratóriumi berendezést hoztunk létre. Szisztematikusan vizsgáltuk a különböző sugármentesítő receptúrákat.

Kidolgoztunk és az erőműnek alkalmazásra átadtunk egy elektrolitikus dekontamináló eljárást, kézi és automatikus mozgókatódos berendezéseket.

Környezetellenőrzés

Az atomerőmű-beruházás részeként még a 70-es évek végén építettünk egy távmérő rendszert, amely radioaktív anyagok kibocsátását, a légköri terjedés számításához szükséges meteorológiai adatokat és — a környezetben elhelyezett állomások révén — a sugárzási helyzetet folyamatosan ellenőrzi. 1982. szeptembere (tehát az első blokk üzembe helyezése) óta a rendszer — a durva behatások kivételével — megbízhatóan működik. Tanulmányoztuk, hogy a környezet természetes radioaktivitásából eredő járulékl fluktuációja milyen hatást gyakorol az egyes mért mennyiségekre. Ennek alapján korrelációs módszert dolgoztunk ki a kimutatási határ csökkentésére. Az adatok számítógépes feldolgozása alapján megállapítottuk, hogy a rendszer alkalmas a normál üzemi hatósági dóziskorlátok betartásának az ellenőrzésére, valamint képes hasznos adatokat szolgáltatni egy esetleges baleset környezeti hatásának az értékeléséhez. A távmérő rendszerrel — összhangban a rendkívül kis légköri és vízi kibocsátással — nem észleltünk atomerőművi eredetű környezeti dózisterhelést, ill. radioaktív szennyeződést. E kedvező helyzet fenntartása érdekében az atomerőmű szellőző rendszerébe beépített aeroszol légszűrők hatásfokának az ellenőrzésére automatizált, mobil mérőrendszert fejlesztettünk ki.

A környezeti minták érzékeny mérésére és az in-situ környezeti sugárzás mérésére telepített és hordozható mérőrendszereket állítottunk össze, és számítógépes módszereket dolgoztunk ki a mérési adatok értékelésére. Az új mérőberendezések és kiértékelési módszerek megbízhatóságát hazai és nemzetközi összeméréseken igazoltuk.

Az üzemzavari kibocsátások várható környezeti hatásait légköri terjedési modellek segítségével vizsgáltuk. A kidolgozott számítógépes programokkal mind a rövid, mind a hosszú idejű kibocsátások okozta környezeti sugárterhelés meghatározható. Az elvégzett számítások eredményei segítették a Baleset Elhárítási Intézkedési Terv (BEIT) megalapozását és jelentős szerepük volt a balesetelhárítási gyakorlatok alkalmazásával.

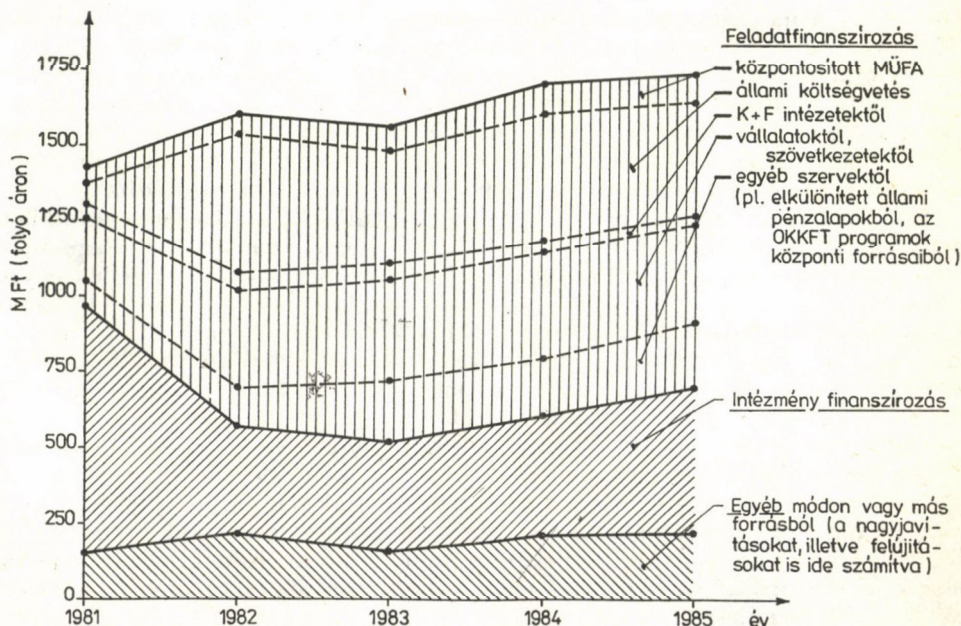
Módszert dolgoztunk ki a fa-évgyűrűk trícium koncentrációjának a mérésére, amely ellenőrizetlen kibocsátás gyanúja esetén alkalmas a környezeti trícium-szennyezettség retrospektív ellenőrzésére. Megoldottuk a trícium-koncentrációnak az atomerőmű különböző vizeiben és levegőjében való mérését is, ami az üzemállapotra (pl. szivárgásra) vonatkozóan szolgáltat hasznos információt.

Folyamatosan mértük a légköri nukleáris fegyverkísérletekből eredő hasadási termékeknek a csapadéokban megjelenő össz-béta aktivitását. Ez a mérés már 1952 óta folyamatosan történik, és a világon egyedülálló adatsort produkált. A béta-aktivitások éves összegei 1981 és 1985 között alig változtak, ha eltekintünk attól, hogy az 1980 októberében Kínában végrehajtott légköri termionukleáris robbantás következtében 1981-ben az aktivitás kb. háromszoros megnövekedését tapasztaltuk.

* * *

Mint láttuk, az MTA intézeteiben 1981 és 1985 között folyó atomenergia kutatások irányát, kereteit és tartalmát a paksi atomerőmű léte és továbbépítési feladatai határozták meg. Az intézetek továbbra is feladatuknak tekintik a hazai atomenergetika tudományos háttérének a fejlesztését. Ennek érdekében arra töreksenek, hogy minél korszerűbb eszközöket és módszereket bocsássanak az üzemeltető szakemberek rendelkezésére.

Az atomenergetika tipikusan „csúcstechnológia”. Mutatja ennek minden jellegzetességét: óriási összegeket igényel, de képes is a befektetéseket visszafizetni, a know-how legnagyobb része hatalmas világcégek kezében összpontosul, ugyanakkor bárhol alkalmazzák is, ott nagy műszaki felkészültséget feltételez. Egy ilyen technikának a bevezetése és folyamatos alkalmazása rendkívül kutatásigényes. Reméljük, a fentiek e tekintetben elég meggyőző érvet sorakoztattak fel. Egy Magyarország méretű ország esetében az a járulékos probléma is felmerül, hogy az anyagi lehetőségekre való tekintet nélkül ugyanolyan szintű biztonságot várunk el magunktól, mint a legfejlettebb országok. Arról szó sem lehet, hogy a szükséges know-how-t teljes egészében magunk hozzuk létre, így nélkülözhetetlen az ilyen irányú nemzetközi erőfeszítésekben való tevékeny részvétel. Az atomenergetikával összefüggő biztonsági problémák egyértelműen arra utalnak, hogy az üzemvitellel szorosan együttműködő, de attól anyagi érdekeltség tekintetében független tudományos háttérre van szükség. Semmiképpen sem szabad teret engedni annak az — egyébként első látásra plauzibilis — felfogásnak, amely az atomenergetikai kutatóbázist tisztán gazdasági eszközökkel kívánja működtetni és fenntartani.



Az akadémiai kutatóintézetek K+F költségeinek finanszírozási módok és -források szerinti alakulása

GONDOLATOK A HAZAI SZILÁRDTESTKUTATÁSOK ÚJABB EREDMÉNYEIRŐL

Jó minőségű szerkezeti anyagok, alkatrészek nélkül termékeink nem lehetnek korszerűek, és ezek beszerzését illetően nem támaszkodhatunk csak a fejlett ipari országokból történő importra. Ha nem is minden téren, de magunknak is kell kiváló minőségű szerkezeti anyagokat és alkatrészeket előállítani. Ennek a záloga pedig a szilárdtestkutatás, az anyagtudományi alap kutatások eredményeinek következetes felhasználása.

A szilárdtestkutatás egyik alapvető feladata az, hogy jobban megismerve a szilárd testekben lejáráó fizikai folyamatokat, egyre mélyebb és pontosabb ismereteket szolgáltatson a bennünket körülvevő anyagi világról és így alakítsa, fejlessze és pontosítsa világképünket. Másik alapvető feladata, hogy az egyre jobban megismert jelenségek alapján új anyagokat és technológiákat állítson mielőbb a műszaki és gazdasági fejlődés szolgálatába. A fejlett ipari országokban többnyire csökken az az időtartam, amely szükséges ahhoz, hogy egy alapkutatási felismerést, eredményt a műszaki gyakorlatban is alkalmazzanak. Természetesen igen jelentős a visszahatás is: a műszaki gyakorlat által produkált új berendezések, anyagok, technológiák stb. újabb és pontosabb alapkutatási eredmények elérését teszik lehetővé, és a kör újra kezdődik.

A szilárdtestkutatások jelentőségét nehéz túlbecsülni, hiszen életünkben nagyrészt szilárd testek vesznek bennünket körül, amelyek minősége nem elhanyagolható tényező. Például gépipari termékeink piacképességének egyik problémája a túlsúlyosság, ennek oka viszont az, hogy nem az adott felhasználásra optimalizált tulajdonságú anyagokból készülnek el, vagy azért, mert a tervező nem fordít erre kellő gondot, vagy azért, mert a szerkezeti anyagok választéka nem megfelelő. A probléma megoldását szemléletváltozásban és a szilárdtestkutatás, az anyagtudományi alapkutatás eredményeinek következetes felhasználásában látjuk. Itt az ideje, hogy felismerjük: jó minőségű szerkezeti anyagok, alkatrészek nélkül termékeink nem lehetnek korszerűek és ezek beszerzését illetően nem támaszkodhatunk csak a fejlett ipari országokból történő importra. Ha nem is minden téren, de magunknak is kell kiváló minőségű szerkezeti anyagokat és alkatrészeket előállítani. Ennek a záloga pedig a szilárdtestkutatás, az anyagtudományi alapkutatások eredményeinek következetes felhasználása.

A Magyar Tudományos Akadémia hosszú évek óta nagy figyelmet fordít a szilárdtestkutatás fejlesztésével összefüggő kérdésekre. Ennek köszönhetően

nagytudású, lelkes, számos esetben komoly nemzetközi elismertségre is szert tett kutatógárda dolgozik az MTA intézeteiben a szilárdtestkutatás területén.

Sajnálattal kell azonban megállapítanunk, hogy az elmúlt években a tudományos kutatómunka feltételei jelentősen romlottak. A beszámoló időszakában a kutatási költségek az áremelkedések következtében jelentősen növekedtek, ugyanakkor a költségvetési támogatás stagnált, a kutatóintézetek növekvő, de erősen megadózott árbevételei sem tudták a költségnövekedéseket — beleértve a rezsiköltségek erős növekedését is — kompenzálni. A beruházási lehetőségek tervezett alacsony színvonala és a még ehhez képest is bekövetkezett jelentős csökkenése a kutatási eszközpark előregedésére vezetett.

Meggyőződésünk, hogy a „Szilárdtestek kutatása” országos szinten kiemelt kutatási főirány az elvárásokat romló kutatási feltételek ellenére teljesítette. Ez a kutatógárda felkészültségének, ötletességének köszönhető, ugyanakkor világosan kell látnunk, hogy a rendelkezésre álló tartalékok már teljesen kimerültek.

A főirány keretében végzett kutatások eredményeinek egy része a nemzetközi tudományos közvélemény által is magasra értékelt alapkutatási eredmény. A kutatások másik része hasznosult az iparban, jelentékeny hasznot hozva a népgazdaságnak. Sajnálattal kell ugyanakkor megállapítanunk, hogy nagyszámú olyan eredményünk van, amelyek népgazdasági hasznosítása mind-egyedig nem történt meg.

A szerteágazó tematikával, de mégis eléggé összehangoltan, az egyetemekkel és számos ipari vállalattal együttműködésben folyó szilárdtestkutatások eredményeiről lehetetlen számot adni egy rövid tanulmány keretében — különösen úgy, hogy az eredmények a szűkebb szakmai körökön kívül is többé-kevésbé érthetők legyenek. Ezért — vállalva a szubjektivitás vádját — határozunk úgy, hogy az egyes kutatási területeken elért eredményekből csupán ízelítőt adunk és nem törekszünk teljességre. Így nem szólunk például arról a jelentős kutatási eszközfejlesztő tevékenységről, amely a szilárdtestkutatások területén oly sikeres volt az elmúlt években. Jelentősebb terjedelmet szántunk viszont a részben rendezett és rendezetlen anyagok kutatása terén elért eredmények ismertetésének, mert ezek éppen az utóbbi években kerültek az érdeklődés középpontjába. Jóleső érzés számunkra, hogy ezen az új kutatási területen a magyar kutatók kellő időben megvetették a lábukat, és számos nemzetközileg is jelentősnek elismert eredményt mondhatnak magukénak. Ezután rövidebben szólunk a kristályfizika, majd a félvezető- és vékonyrétegkutatás terén elért néhány kiemelkedő eredményről.

A részben rendezett, a rendezetlen anyagok és a nemlineáris jelenségek kutatása

A szilárdtest-fizikai kutatásokban a korábbi évtizedekben elért sikerek nagyrészt azon alapultak, hogy a rendkívül bonyolult soktest-probléma feladatát két alapvető feltevessel leegyszerűsítették. Ideális kristályt tételezve fel, a szabályos periodicitás kihasználása lényeges egyszerűsítéseket tett lehetővé, és a mozgásegyenletek linearizálása igen gyakran egyszerűen megoldható feladatokhoz vezetett.

Természetesen már régóta vizsgálták a szabályos periodicitástól való eltérés (rácshibák, szennyezés stb.) hatását és tanulmányozták a lineáris közelítésen

túlmenő korrekciókat is, de az utóbbi években a szilárdtest-fizikai vizsgálatokban egyre nagyobb helyet foglalnak el a kristálytanilag, vagy egyéb módon rendezetlen rendszerek (amorf, üvegszerű anyagok; polimér térhálók; szilárd anyagok perkolációja) és az erősen nemlineáris problémák (kritikus jelenségek; egyensúlytól távoli instabilitások; topologikus gerjesztések).

A nemlineáris jelenségek és a rendezetlen anyagok kutatásának a fellendülését hosszabb távú trendnek kell tekintenünk, mivel a fizikai jelenségek nagy része nemlineáris folyamatok eredménye, és valamilyen jellegű rendezetlenség mindig jelen van; ugyanakkor matematikailag igen bonyolult problémákról van szó, tehát nem várható gyors megoldás, viszont az esetleges „áttörések” alkalmazási területe rendkívül tág (kémiai és biológiai rendszerek stb.). A szilárdtest-fizika hagyományos kutatási területe egyébként is kibővült, a kondenzált rendszerek olyan típusai, mint a szerves anyagokból felépülő kristályok, vagy a folyadékkristályok, a polimerek, a membránok, a biológiai anyagok is intenzív vizsgálat tárgyai.

A „részben rendezett” nem az anyagtudományban szokásos alkalmazáscentrikus elnevezés, hanem szilárdtest-fizikai: jelzi, hogy a szilárdtest-fizikai szemlélet és módszerek szempontjából csoportosított rendkívül különböző anyagokat. A részben rendezett elnevezés utal arra, hogy a kristályokban uralkodó rendezettségből valami megmaradt; ez lehet a tömegközéppontok rendezettsége egy, illetve kétdimenzióban, vagy a molekulák orientációs rendje, de előfordulhat a molekulák egy nagyobb csoportjának periodikus ismétlődése is. Szervetlen és szerves, valamint biológiai eredetű anyagok egyaránt besorolhatók ebbe a kategóriába.

A biológiai anyagoknak a szilárdtest-fizikai módszerekkel történő kutatása a problémák új oldalról való megközelítését jelenti. A biológiai makromolekuláris rendszerek tanulmányozása, szerkezetük mélyebb megismerése, a szerkezet és a biológiai funkció közötti kapcsolat feltárása, nemcsak alapkutatási szinten szolgáltat új ismereteket, de számos az iparban (vegyszer-, gyógyszeripar, elektronika), valamint a mezőgazdaságban közvetlenül hasznosítható eredményre is vezet.

A magyar kutatók időben felismerték a nemzetközi kutatási trendekben megjelenő új irányzatokat, tendenciákat, és a meglevő kutatási tapasztalatok birtokában ezt a helyzetfelismerést jól tudták értékesíteni. Ezeken a kutatási területeken az elmúlt évek során számos olyan eredményt értek el — kísérleti és elméleti úton egyaránt —, amelyet a nemzetközi tudományos közvélemény éppúgy, mint a hazai, igen nagyra értékel. Néhány önkényesen kiragadott példával kívánjuk ezeket az eredményeket érzékeltetni.

Csaknem húsz éve ismertek olyan vezető-anyagok, amelyek elektronszerkezete közel egydimenziósnak tekinthető. Ezekben a rendszerekben az erősen anizotróp, láncszerű kristályszerkezet és az atomi (molekuláris) hullámpályák irányított átfedése a láncok mentén kiterjedt elektronállapotokat eredményez. A láncok közötti elektronátmenet erősen korlátozott, fémes vezetés csak láncirányban valósulhat meg. A láncszerű felépítésből számos sajátos tulajdonság ered. Az egydimenziós fém elektron-szuszeptibilitásának $2k_F$ hullámszámú (k_F a Fermi-hullámszám) divergenciája tetszőlegesen kicsiny elektron — fonon-csatolás esetén is félvezető alapállapotra vezet. Az alacsony hőmérsékleteken kialakuló ún. Peierls — Fröhlich-fázisban új típusú kollektív elektronállapot, a töltéssűrűség-hullám jelenik meg. Az egyrészecske gerjesztéseket az elektron — fonon-csatolástól függő tiltott sáv határozza meg. Erős elektron-

kölcsönhatás esetében a rendszer alapállapota eltérő, korrelált félvezető vagy szigetelő. Lényeges tulajdonság, hogy míg szigorúan egydimenzióban bármely fázisátalakulás csak $T = 0$ K hőmérsékleten mehet végbe, az izolált láncok közötti merőleges elektrosztatikus kölcsönhatás véges hőmérsékletű fém—félvezető-fázisátalakulást eredményez.

Alacsony dimenziókban kitüntetett szerepet játszik a rendezetlenség, a tökéletesen periodikus rácspotenciáltól való eltérés. Egy dimenzióban ez a hőmérséklet csökkenésével az elektron hullámfüggvények véges tartományon belüli lecsengéséhez, az ún. Anderson-lokalizációhoz vezet. Ebben az esetben a fém—szigetelő-átmenet széles hőmérsékleti tartományban, fokozatosan zajlik le. Az alacsony hőmérsékletű fázis tulajdonságait a lokalizált elektronrendszer gerjesztései határozzák meg.

A közel-egydimenziós kristályszerkezetben az elektromos vezetési tulajdonságok alapvető megváltozása várható lokális rácshibák hatására is. Míg a rendezés az egész kristályra kiterjedő gyenge potenciálingadozásként kezelhető, a rácshibák ritkán helyezkedő, erős perturbációként hatnak. A vezető láncok megszakításával már a fémes fázisban is, a kollektív elektronállapottal való kölcsönhatás révén, az alapállapot tulajdonságaiban van lényeges változás a hibakoncentráció függvényében.

Láthatjuk, hogy ezek az anyagok különböző feltételek mellett a tulajdonságok, sajátosságok gazdag tárházával rendelkeznek. Ahhoz, hogy ezen anyagok tulajdonságairól a fentebb vázlatosan összefoglalt képet rajzolhassuk meg, a kiterjedt hazai elméleti és kísérleti kutatások eredményei jelentősen hozzájárultak. A hazai kísérleti eredmények közül ki szeretnénk emelni a közel egydimenziós szerves töltésátviteli sókban a lokalizált elektronrendszer kialakulásának feltételeit, a rendezetlenségnek az elektromos transzporttulajdonságokban való megnyilvánulásait, a különböző alapállapotú szerves és szervetlen láncszerkezetű anyagokban a lokális rácshibáknak az elektronszerkezetre gyakorolt hatását kísérletileg feltáró, illetve igazoló hazai méréseket. Az e területen végzett kutatásaink eredményességét nemcsak a rangos nemzetközi folyóiratokban megjelent publikációk nagy száma, az azokra történt kimagaslóan nagy számú hivatkozás igazolja, hanem többek között az a tény is, hogy 1976-ban a kvázi-egydimenziós szerves anyagok és 1984-ben a töltéssűrűség hullámok első nemzetközi tudományos konferenciáját hazánkban rendezték, és azokon a szakterület valamennyi vezető kutatója részt vett a világ minden részéről.

Mindennapos tapasztalatunk, hogy az anyagok a hőmérsékletváltozás során szilárd fázisból folyadékfázisba mennek át. Vannak azonban olyan pácika vagy korong alakú molekulákból felépülő szerves anyagok, amelyeknél ez a fázisátmenet nem ilyen egyszerű, a szilárd és folyadékfázis között több közbülső, ún. mezomorf fázis jelenik meg. A nem gömbszimmetrikus molekulákból felépülő anyagok esetében többféle rendeződési folyamat léphet fel. Megmaradhat például a tömegközéppontok háromdimenziós rendje, de orientációs rendezetlenség, például valamilyen tengely körüli forgás lép fel, avagy ellenkezőleg, megszűnik a tömegközéppontok háromdimenziós rendezettsége, de az orientációs rendezettségük bizonyos fokig megmarad. Ezen érdekes tulajdonságú anyagokat, amelyeket folyadékkristályoknak nevezünk, az ipar például különböző kijelzőkben már nagy mennyiségben alkalmazza, de gyógyászati alkalmazásuk is jelentős, ugyanakkor tulajdonságaik feltárására és magyarázata terén még sok a tennivaló.

A *folyadékkristály kutatások* terén számos új jelenséget észleltek kutatóink, különböző instabilitások felléptét tapasztalták, gyorshűtéssel kapott üvegállapotból új, eddig ismeretlen fázisok kialakulását figyelték meg, majd neutron- és röntgen diffrakcióval tanulmányozták ezek szerkezetét, kapcsolatot keresve a szerkezet és tulajdonságok között. Kimutatták, hogy lézerefény elektromos terével a folyadékkristály molekulák átorientálhatók, ez egy új nemlineáris optikai jelenség elsőként történt leírását jelenti.

A rendezetlen rendszerek fizikájának egyik fontos kérdésköre a perkoláció fogalmához kapcsolódik, amely igen alkalmasnak bizonyult a sokféle rendezetlen rendszerben fellépő geometriai átalakulások leírására.

A legegyszerűbb *perkolációs modellben* kétféle (A és B) alkotórész van, amelyek egy szabályos rács pontjaiban véletlenszerűen elhelyezkedve valósítják meg a rendezetlenséget. Ha az A alkotórész hányadát egy kis értékről folyamatosan növeljük, akkor az eleinte kicsi, egymással szomszédos azonos típusú alkotórészek által definiált fürtök (clusterek) fokozatosan megnőnek, és valamilyen küszöbkonzentrációnál egy részük összeolvad egy, az egész rácsra kiterjedő fürtté; egyfajta rend — vagy másképpen új fázis — jön létre a rendszerben. Ezt a tisztán geometriai jellegű átalakulást perkolációs átmenetnek nevezzük. Bebizonyosodott, hogy a perkolációs átmenet szoros analógiában van a termodinamikai fázisátalakulások egyik típusával.

A perkolációs és termodinamikai fázisátalakulások közötti hasonlóságnak többek között két fontos következménye van: egyrészt a lényegesen egyszerűbb perkolációs modellek vizsgálata hozzásegít a kölcsönható rendszerekben végbemenő fázisátalakulások megértéséhez, másfelől lehetőséget teremt arra, hogy a perkolációs átmenet vizsgálata során használhassuk a kritikus jelenségek leírására az elmúlt évtizedben kidolgozott hatékony módszereket. A perkolációelmélet gyakorlati szempontból is nagy jelentőségű, mivel alkalmazható egy sor inhomogén szerkezetű anyag előállítási technológiájában rejlő mélyebb összefüggések feltárására. A porkohászati eljárás során például több perkolációs jelenség is lejátszódik; ilyen a porszemcsék fokozatos összenövése szilárd anyaggá, az adalék anyagok kipárolgása (kiszivárgása) a szemcsék között stb. De jól használható a perkolációs kép a gélesedés folyamatának, sőt a víz egyes szokatlan tulajdonságainak magyarázatára is.

Magyar kutatók Monte-Carlo-szimulációval — a világon elsőként alkalmazva e módszert perkolációs problémák megoldására —, illetve renormalizációs csoport módszerrel kiszámították különböző perkolációs rendszerek kritikus pontjait és indexeit. Numerikus és analitikus módszerekkel vizsgáltak a perkolációs fürtökben végbemenő diffúziót és összefüggéseket igazoltak, illetve állapítottak meg a sztatikus és dinamikus perkolációs mennyiségek között. Az aggregáció egy modelljében a fürteloszlás skálatulajdonságait adták meg és igazolták szimuláció segítségével.

A *nemlineáris jelenségek* korunk több tudományágában alapvető szerepet játszanak és elmondható, hogy megértésük terén frontáttörésszerű fejlődés következett be az utóbbi időben. Egyik látványos megnyilvánulásuk abban áll, hogy viszonylag egyszerű nemlineáris rendszerekben is rendkívül bonyolult, szabálytalan mozgásformák alakulhatnak ki, amelyek determinisztikus egyenletek sztohasztikusan viselkedő megoldásaiként értelmezhetők. Az ilyen, ún. kaotikus mozgás — melynek leírására statisztikus módszereket kell használnunk — az alap- és alkalmazott tudományok különböző szakterületein is az érdeklődés homlokterébe került. In statu nascendi bekapcsolódva a fellendülő-

ben levő kutatásokba, hazánkban jelentős eredményeket értünk el a teljesen kifejlődött *káosz állapot tulajdonságainak elméleti meghatározása* terén, általánosítottuk a dinamikai skalahipotézist és a renormálási csoporteljárást a határciklusba való átmenet esetére, vizsgáltuk a határciklus állapotban a fluktuációk hatását, kimutattuk, hogy ezeknek a jelenlétében a fáziskáoszba való átmenet jellege alapvetően megváltozik.

A nemlineáris jelenségek kutatásának problémaköréhez tartozik az *intenzív lézerfény és anyag kölcsönhatásának a vizsgálata*, amelynek keretében töltött részecskéknek az intenzív sugárzási térben végbemenő nemlineáris szórás-folyamatainak az elméletét dolgozták ki magyar kutatók.

Kristályfizikai kutatások

A szilárdtestkutatások szempontjából ugyanakkor változatlanul alapvető jelentőségű maradt a rendkívüli mértékben tiszta, illetőleg tudatosan, követ-hető módon adalékolt, geometriai felépítését tekintve pontosan meghatározott szerkezetű, illetőleg attól jól definiált módon eltérő szilárd testek — kristályok — előállítása és azok fizikai tulajdonságainak a vizsgálata, a szennyezések, az ideális rendtől való eltérések hatásainak a kimutatása és azok értelmezése is.

A kristályfizikai kutatásoknak jelentős hazai hagyományai vannak. A kristályok tulajdonságainak ma is érvényes elméletét Born—Kármán-elméletnek nevezzük. Ezt az alapvetően helyes elméleti modellt *Max Born* és *Bródy Imre* fejlesztették tovább még az 1920-as években, a perturbáció számítás módszerével figyelembe véve a kristályrácsatomok egyensúlyi helyzetük körüli kis amplitúdójú rezgéseinek — ezeket nevezzük fononoknak — a kölcsönhatását. Ez az új gondolat indította el tulajdonképpen diadalmas útján a kristályok dinamikájának Born—Kármán-elméletét. Csak az újabb idők vizsgálatai mutatták meg, hogy jöllehet a rezgések amplitúdói kicsinyek még a T_m olvadáspont közelében is, a T_m olvadási hőmérséklet harmadánál-felénél magasabb hőmérsékleteken a kristály tulajdonságainak leírására már nem alkalmazható a perturbáció számítás módszere, hanem a rácsrezgések kölcsönhatását self-consistent módon szükséges figyelembe venni. A *self-consistent fonon elmélet*, amelynek kidolgozásában mintegy hagyományszerűen magyar kutatók is részt vettek, eredményesen írja le a kristályok tulajdonságait az olvadáspont közeléig és a kristályállapot instabilitására vezet egy adott hőmérsékleten.

A *kristálynövesztés* kutatását a legfejlettebb ipari országokkal kb. egyidőben indítottuk el hazánkban. A mesterséges piezoelektromos kvarc egykristályok előállítása terén az első eredményeket az Egyesült Államokban működő Bell Laboratóriummal egyidőben, 1950—1951-ben értük el. Azóta külföldön a mesterséges kvarckristályok gyártása jelentős mértékben fejlődött, saját eredményeink ugyanakkor feledésbe merültek, jöllehet a világ természetes kvarckészletei kimerülőben vannak, felhasználásuk viszont egyre gyorsabban növekszik a híradástechnikai és optikai iparban. Sajnos, egyáltalán nem jellemző hazai viszonyainkra, hogy a magugárzások detektálására alkalmas tallium-mal aktivált nátriumjodid egykristályok gyártásra kerültek a GAMMA gyárban, majd az átadott eljárást a gyár lényegesen továbbfejlesztette; a Gamma-detektorok ma is a vállalat világszerte keresett termékei közé tartoznak.

Kutatóink az elmúlt ötéves időszakban is több alapanyag előállítási, tisztítási, növesztési technológiát dolgoztak ki különböző nagytisztaságú, illetve

adalékolt egykristályok előállítására itthon hozzáférhető alapanyagokból, illetve kidolgozták a megfelelő optikai minőségű megmunkáló eljárásokat. Különösen jelentős eredmény a Czochralski-módszerrel növeszthető különféle gránát (például GGG:gallium-gadolinium-gránát) egykristályok minőségének és a kihozatal hatásfokának megjavítása érdekében kidolgozott folyamatos, vagy kvázifolyamatos növesztési módszer, amelyben a kristályátmérő stabilitását és így hibamentességét a kifejlesztett automatikus átmérőszabályozó biztosítja.

A növesztett kristályok fizikai, optikai tulajdonságainak tanulmányozása egyrészt új tudományos felismeréshez vezetett, másrészt lehetővé tette a növesztési eljárások továbbfejlesztését is.

A kristályfizikai kutatások eredményeire igényt tartanak a hazai eszközfejlesztő intézmények. Így a tellurdioxid egykristályokból akusztóoptikai lézerelemeket fejlesztett a SZTAKI, illetve a BME Fizikai Intézete. Ezen lézerelemek felhasználásával különböző érintésmentes méréstechnikai eszközöket dolgoztak ki és adtak át ipari felhasználásra (például volfrámszál vastagságmérőt a Tungsram-nak, papír érdességmérőt a Papíripari Vállalatnak stb.). A lítiumniobát egykristályokat alkalmazza a Mikroelektronikai Vállalat a televíziókészülékekben használatos AFH- (akusztikus felületi hullám) szűrők gyártásánál. A cinkvolframát kristályokat a Medicor használja a számítógépes tomográf fejlesztésénél. A hazai és nemzetközi együttműködők igénylik a tudományos kutatáshoz speciális adalékolt alkálihalogén, illetve gránát egykristályokat is.

Áttekintve az elmúlt öt év eredményeit, megállapíthatjuk, hogy a kristályfizikai kutatások területén jelentős előrelépés történt hazánkban annak ellenére, hogy a kutatás-fejlesztés rendelkezésre álló eszközpark, különösen a Kristályfizikai Kutatólaboratóriumban, rendkívül elavult, nemegyszer muzeális értékű berendezéseket is kénytelenek használni. Részben ez is érthetővé teszi, hogy a kutató-fejlesztő munkát *inkább követő* tevékenységnek jellemezhetjük. A szigetelő egykristályok jelentőségét ugyanakkor jól mutatja, hogy napjainkban már az évi 3000 tonna félvezető egykristály mellett évi 1000 tonna szigetelő egykristályt is termelnek világszerte.

Iparunknak az innováció, a folyamatos gyártmányszerkezet fejlesztés és változtatás, a piacra orientáltság iránti még mindig nagymértékű érzéketlensége, a kutatók és gyártók nem megfelelő érdekeltégi rendszere következtében a jelentős haszonnal, jó piaccal kecsegtető egykristálygyártó ipar nem alakult ki hazánkban és ez komoly akadálya számos ipari terület fejlődésének is.

Itt látszik célszerűnek megemlékezni az elmúlt kb. egy évtizedben jelentős anyagi és szellemi erővel végzett *memóriakutatásokról* is, hiszen a fentebb említett GGG kristályok növesztésének kidolgozását éppen a buborékmemória-kutatások indokolták. Ennek keretében sikerült kifejleszteni buborékmemória mintapéldányokat és demonstrálni lehetett azok működőképességét.

Félvezetők és vékonyrétegek kutatása

A mikroelektronikai ipar rohamos fejlődésének egyik jellegzetes fejezete a *galliumarzenid* (GaAs) és *rokonanyagai* (az ún. III—V félvezetők) gyors térhódítása. Az elmúlt évtizedben a fejlett ipari országokban a GaAs eszközök a kutatástól és a laboratóriumi fejlesztéstől eljutottak az ipari tömeggyártásig,

a GaAs a szilícium után a legfontosabb félvezető anyaggá vált. A hazai kutatósoknak külön aktualitását adja a magyar gallium termelés, amelyet fém formájában — tehát a leggazdaságatlanabbul — értékesítünk. Sajnos évek óta húzódik a magasabb feldolgozási formákra történő áttérésre (például a GaAs egykristályra) vonatkozó döntés meghozatala.

Reménykeltőnek kell tekintenünk, hogy a félvezető kutatások terén éppen a gallium vegyületekkel kapcsolatos kutatások során születtek a legjelentősebb eredmények hazánkban. Kutatóinknak a világon elsőként sikerült előállítaniuk homogén fázis formájában pszeudo-ternér antimonidokat, olyan új félvezető anyagokat (GaPAsSb és AlGaInSb), amelyek tilos sávja lefedi a szelektív spektroszkópia számára legfontosabb optikai tartományt ($0,6-5,0\ \mu\text{m}$).

Kutatóink kidolgozták az említett anyagok előállítási technológiáját és kifejlesztették a szükséges berendezéseket, eközben egy új fizikai jelenséget (szelektív epitaxia) is megfigyeltek a kristálynövekedésben. Az új szilárd fázisok fizikai tulajdonságainak tanulmányozásával megállapították, hogy a GaPAsSb kiváló lumineszens anyag, ezért szelektív fényforrásként, az AlGaInSb pedig detektorként (például germánium helyett) alkalmazható. Magyar kutatóknak sikerült ezekből az anyagokból 5–100 vékonyréteget tartalmazó heterorendszereket — úgynevezett szuperrácsokat — is kialakítani. A szuperrácsokat a vezető külföldi kutatóhelyek csúcstechnológiák (például molekulasugár-epitaxia és fémalkyl-bontás) alkalmazásával állítják elő, míg hazánkban sikerült olcsóbb és gyors új módszert kifejleszteni. A hazai siker jelentőségét érzékelteti, hogy egy-egy vékonyréteg vastagsága összemérhető a töltéshordozók szabad úthosszával.

Technológiai eljárásokat sikerült hazánkban kifejleszteni tömb InAs és GaSb előállítására és ezekből keskenysávú infravörös detektorokat, illetve mágneses szenzorokat állítottak elő kutatóink. Például az InAs felhasználásával a hasonló Siemens-típusnál kétszer érzékenyebb mágnes szenzorokat fejlesztettek ki, ezekből elmozdulás detektorokat készítettek, amelyek a Mátra-vidéki Szénbányákban jól beváltak.

A vékonyréteg kutatásokkal kapcsolatban kiemelkedő eredmény a kémiai leválasztáson alapuló vékonyréteg technológia kifejlesztése PbS, PbSb és $\text{PbS}_x\text{Se}_{1-x}$ vékonyrétegek előállítására. Felhasználásukkal szélessávú, nagy érzékenységu infravörös detektortípusokat fejlesztettek ki, és megszervezték ezek kissorozatú előállítását. A kutatás során kifejlesztett PbS detektor egyenértékű a megfelelő japán és USA termékekkel, így például a Labor-MIM az USA licenc alapján gyártott berendezésében (INFRAPID) amerikai detektorok kiváltására tudja felhasználni ezeket. Dróthúzáshoz készített szálhőmérséklet-mérő berendezésben is alkalmazták ezeket a detektorokat.

Nemzetközileg is magasra értékelt eredményekről adhatunk számot az ultranagyvákuum (UHV) in situ transzmissziós elektronmikroszkópiával (TEM) végzett vékonyréteg kutatások területén. A rétegek mint többkomponensű rendszerek, atomos szerkezetfelépítésének magyarázatára összefoglaló modellt dolgoztak ki, amely az idegen atomok (szennyezések, adalékok) lehetséges szerepét értelmezi a rétegekialakulás különböző szakaszaiban. Vizsgálták az egykristályhordozók felületén levő szilárd fázisú szennyezések hatását az epitaxiális réteg növekedésére. Eredményeik alapján új dekorációs módszert dolgoztak ki a felületi kémiai kölcsönhatások kezdeti szakaszának morfológiai elemzésére. A nemzetközi vonatkozásban is új eredmények hozzájárultak a rétegekialakulás folyamatairól alkotott kép teljesebbé tételéhez. Több,

a gyakorlatban fellépő és az eszközökben sokszor hibát okozó szerkezeti-morfológiai jelenség értelmezését adták. Megjegyezzük, hogy az UHV in situ TEM kísérleti vizsgálati módszer világviszonylatban is egyedülálló. A rétegkialakulási folyamatokra és a felületi kémiai kölcsönhatásokra vonatkozó eredmények ráirányították a nemzetközi kutatás figyelmét is a szennyezés-határok meghatározó szerepére.



A fentiekben vázlatosan ismertettünk a szilárdtestkutatások területén az elmúlt öt év során az MTA kutatóintézeteiben* elért néhány kiemelkedő eredményt. Eredményes szilárdtestkutatások folytak azonban számos egyetemi tanszéken és néhány iparvállalat keretében is. Ezt a szerteágazó tevékenységet fogták össze, szervezték és koordinálták a „Szilárdtestek kutatása” országos főirány különböző irányító szervei (a Szilárdtestkutatási Komplex Bizottság és a Koordináló Tanács). Meggyőződésünk, hogy e sikerekhez hozzájárult az a gondos felmérő és elemző tevékenység, a különböző hazai műhelyek működésének összehangolása, a felesleges párhuzamosságok kiküszöbölése stb., amelyet sikeresen valósítottak meg a fentebb említett irányító szervek. Őszintén reméljük, hogy a jövőben a jelenleg szerveződő „Anyagtudományi alapkutatások” tárcaközi program fog hasonlóan effektíven működő keretet biztosítani a tudományos és népgazdasági szempontból egyaránt kiemelkedő jelentőségű szilárdtestkutatásoknak.

* Ezek az alábbiak: Központi Fizikai Kutatóintézet (azon belül Szilárdtest-fizikai Kutatóintézet, Mikroelektronikai Kutatóintézet, Részecske- és Magfizikai Kutatóintézet), Műszaki Fizikai Kutatóintézet, Természettudományi Kutatólaboratórium (azon belül Kristályfizikai Kutatólaboratórium és Biofizikai Kutatólaboratórium), Izotóp Intézet, Atommagkutató Intézet és néhány, az egyetemeken működő akadémiai kutatócsoport.

AZ AKADÉMIAI BÚZANEMESÍTÉS EREDMÉNYEI

Az MTA Mezőgazdasági Kutatóintézetében folyó búzanemesítés eredményei a hatodik ötéves tervidőszakban látványosan jelentkezték. Az itt előállított fajták vetésterülete megközelítette az ország búza vetésterületének a felét, közvetett és közvetlen népgazdasági hasznuk több mint félmilliárd forint évente.

Magyarországon a búzafajták jelenlegi szervezete az 1960-as évek végére alakult ki, és ebben jelentős, több mint 50%-os arányt képvisel az MTA Mezőgazdasági Kutatóintézetében folyó munka. Itt folyik az alapozó (genetikai, fiziológiai, biokémiai és biotechnológiai), a nemesítési, a nemesítés módszertani, vetőmagtermesztési és az agrotechnikai kutatások jelentős része. A MÉM felügyelete alá tartozó intézet(ek) munkája inkább gyakorlati célú, alkalmazott jellegű, esetenként azonban átfedések is előfordulnak.

A búzanemesítés hosszú időt igénylő feladat. Egy új fajta előállításához 12–15 évre van szükség. A hatodik ötéves tervben elért eredményeket már az előző időszakban megalapoztuk, ezért szükséges röviden áttekinteni azokat az alap- és módszertani kutatásokat, amelyek elvezettek az új fajták minősítéséhez.

A kutatások kezdete

A búzanemesítést az intézet megalakulásakor annak első igazgatója, *Friedrich Béla* és munkatársa, *Pollhammer Ernő* kezdte el és folytatta 1960-ig. Célja kezdetben a termesztésben lévőknél (Bánkúti 1201, Fleischman 481) bőtermőbb, szárazságtűrőbb és jobb minőségű fajták előállítása volt. Később — 1952-ben — feladatuk tűzték ki megdőlésnek ellenálló, teljes érésben nem pergő fajta előállítását is.

Rajháthy Tibor ágasbúza (*T. turgidum*) nemesítéssel foglalkozott 1950–1954-ig. Ezek nagy kalászonkénti szemszámát, szárszilárdságát és porüszögellenállóságát szerették volna átvinni a közönséges búzába (*T. aestivum*) úgy, hogy közben megjavuljon az ágasbúza minősége, rozsdarezisztenciája, télállósága és produktív bokrosodása, ezáltal létrejöjjön a szuperintenzív búzafajta.

A ma is működő búzanemesítési csoportot — a fentiektől függetlenül — *Rajki Sándor* 1955-ben alapította és vezette 1968-ig. A szerző, a csoport későbbi és jelenlegi vezetője, 1958 óta dolgozik az intézetben, 1961 óta a búzanemesítési csoportban.

A búzanemesítés célja 1957-re alakult ki, amely szerint elő kell állítani „az intenzív körülményeket megháláló, nagy termőképességű, gépi aratásra alkalmas, jó minőségű, télálló, szárazságtűrő, valamint a betegségeknek ellenálló fajtákat”. Ilyen fajták előállításához azonban hosszú időre volt szükség, ezért martonvásári javaslatra megkezdődött az olasz fajták honosítása. Ezek 1962-ben és 1963-ban, két egymást követő hideg télen kifagytak, vagy jelentősen kiritkultak, ezért termesztésüket abbahagyták. Jól bírta viszont a hideg teleket a szovjet Bezosztaja 4, Bezosztaja 1 és a Szkoroszelka 3b, amelyeket 1961-ben honosítottak és fajtafenntartó nemesítésüket az intézetünkre bízta. Így akadémiai feladat lett a mintegy másfél évtizedig vezető szerepet betöltő Bezosztaja 1 fajtafenntartó nemesítése, amit sikeresen meg is oldottunk.

Az első intenzív búzanemesítési programban jórészt magyar és olasz fajtákat kereszteztünk. Ezekből a populációkból sikerült rövid és erős szárú, korai törzseket szelektálnunk, amelyek termőképessége és betegségezisztenciája hasonló volt a Bezosztaja 1-éhez, de télállóságuk, minőségük és alkalmazkodóképességük elmaradt attól.

Az 1960-as évek elejétől intenzív nemesítési-módszertani kutatásokat folytattunk. Láttuk, hogy az ismert módszerekben rejlő lehetőségeket a nemesítők már kiaknázták, a régi módszerek ismételtetésével legfeljebb az eddigiekhez hasonló eredményeket érhetünk el. Átütő sikerek eléréséhez új elképzelésekre és új módszerekre van szükség.

A vizsgálatok alapján tisztázódott, hogy mely fajták alkalmasak a fontos agronómiai tulajdonságok javítására. A továbbiakban a fenti tapasztalatok alapján végeztük a hibridkombinációk tervezését.

Az első martonvásári fajtajelölteket, amelyeket 1969-ben további vizsgálatra átadtunk az Országos Mezőgazdasági Fajtakísérleti Intézetnek, viszonylag rövid idő alatt állítottuk elő.

Az állami fajtavizsgálatra bejelentett fajtajelöltek közül három — a Martonvásári 1 1971-ben, a Martonvásári 2 1972-ben és a Martonvásári 3 1973-ban — részesült állami minősítésben. Ezek előállításával felzárkóztunk a minősítéskor legjobb fajta, a standard Bezosztaja 1 szintjéhez. Az 1972-ben bejelentett fajtajelöltek közül került ki az első igazán sikeres fajta, az 1974-ben minősített Martonvásári 4, amely még ma is köztermesztésben van. Ezzel és a Martonvásári 5-össel felülmúltuk nemcsak a standard Bezosztaja 1-et, hanem a saját első fajtaikat is. Így megindult az Mv fajták „rotációja”.

Az első Mv fajták minősítése újabb reményeket ébresztett és az 1970-es években sor kerülhetett a személyi állomány fejlesztésére is. Ekkor alakult ki az a nyolc tagú kutatócsoport, amely a hatodik ötéves terv idején folytatta a búzanemesítést.

Közben a búzanemesítés célkitűzései is módosultak, illetve kiegészültek a búzatermesztés követelményeinek megfelelően. Célul tűztük ki nagy termőképességű, differenciált minőségi igényeket kielégítő (malom- és sütőipari, tésztagyártási, export, takarmányozási) komplex betegségezisztens (lisztharmat, szár- és levélorzsa, szártő és vírusbetegségeknek ellenálló), a különböző klímatis hatásokhoz jól alkalmazkodó (kontinentális, mediterrán, atlanti) télálló és szárazságtűrő, a kedvezőtlen termőhelyi adottságokat jól elviselő, a kedvező adottságokat megháláló (jó műtrágya-reakciójú) különböző tenyészidejű (korai, középkorai, középkésői) fajták előállítását.

Elősegítette a feladat megoldását, hogy 1974-től lehetőségünk nyílt a fitotron használatára. Ehhez kidolgoztunk egy olyan „technológiát”, amivel

2×2, azaz négy generáció nevelhető fel egy év alatt. Ennek sikeres alkalmazásához olyan nemesítési „stratégiát” fejlesztettünk ki, amellyel a szülőpartnerek jó tulajdonságai hatékonyan egyesíthetők.

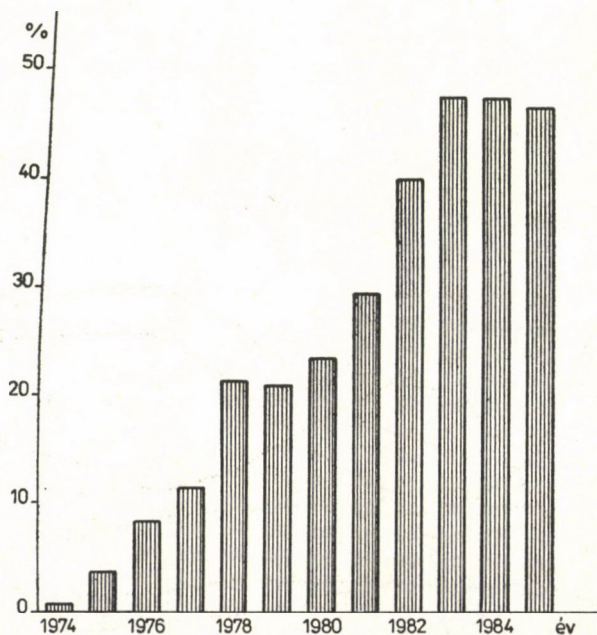
A szántóföldi és fitotroni lehetőségeket kombináló nemesítési módszert azóta üvegházra is adaptáltuk, ahol költségtakarékosabban, de ugyanolyan eredménnyel szabályozzuk a növények fejlődését, és folyamatosan végezzük a keresztezést a téli időszakban is. Ezáltal sikerült jelentősen megnövelni a búzanemesítés hatékonyságát.

A hatodik ötéves tervidőszak eredményei

Az eddig végzett búzanemesítési kutatás legeredményesebb időszaka a hatodik ötéves terv idejére esik. Az eredmények három csoportra oszthatók:

- a minősített fajták elterjesztése, fajtafenntartó nemesítésük megszervezése és végrehajtása;
- újabb fajták minősítése;
- a nemesítési módszerek fejlesztése.

A martonvásári fajták vetésterülete, ami 1974-ben még alig volt mérhető, 1980-ra meghaladta a 20%-ot. Ennek nagy részét a Martonvásári 4 tette ki. 1981-től nagyon gyorsan szaporodott a Martonvásári 8, amely 1982–85-ig a legelterjedtebb fajta volt (30–31%) az országban. Megállította a korábban minősített Mv fajták egy részének szaporodását is, ezért azokat visszavontuk (Mv 5, Mv 6, Mv 7). Így ebben az időszakban a Martonvásári 4 volt a legnagyobb területen vetett korai, a martonvásári 8 pedig a legnagyobb területen



1. ábra. A martonvásári fajták részaránya az ország búza vetésterületében az 1974–1985 években

vetett középkori fajta. Az Mv fajták részarányát az ország búzavetés-területében az 1. ábra mutatja. A martonvásári búzákat elfoglalták az olasz, részben a szovjet és a jugoszláv fajták vetésterületét. A különböző fajtacsoportok területi arányát a 2. ábra mutatja.

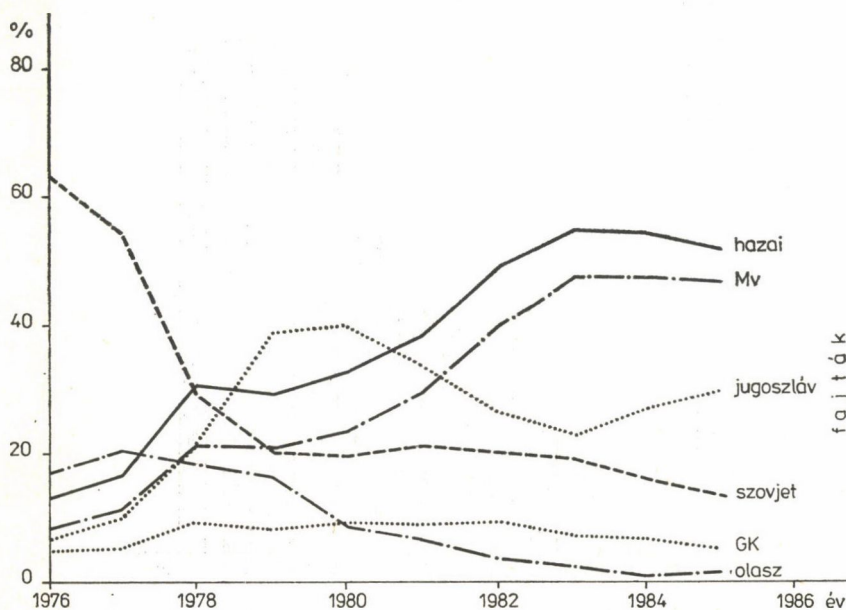
Az említett fajták elterjedésével egyidőben újabb Mv fajtákat minősítettek.

1980-ban a Martonvásári 9,
1981-ben a Martonvásári 10,
1982-ben a Martonvásári 11 és a Martonvásári 12,
1983-ban a Martonvásári 13,
1985-ben a Martonvásári 14 és a Martonvásári 15

részesült állami minősítésben. Így az eddig minősített Mv fajták száma 15. Ebből hatnak a minősítése megszűnt, így jelenleg kilenc martonvásári fajta van köztermesztésben.

A fajtáink terjedésének tendenciája különböző. A régebbiek (Mv 4, Mv 8) területe most már csökken, az újabbaké nő. Az elmúlt két évben jelentősen nőtt a Martonvásári 9, Martonvásári 10 és a Martonvásári 12 vetésterülete. A két legújabb fajtánkból, a Martonvásári 14-ből és a Martonvásári 15-ből az elmúlt két évben jelentős mennyiségű elit vetőmagot adtunk át tovább-szaporításra, és ezzel megalapoztuk a nagyarányú elterjedésüket.

Az 1981–1985-ös időszakban 22 Mv fajtajelöltet jelentettünk be az állami fajtakísérletekbe. Ezek közül kettőt már minősítettek, ötöt még vizsgálnak. Újabb törzseket is szelektáltunk, amelyek közül hetet már 1986 őszén bejelentettünk, a fiatalabbakat pedig tovább vizsgáljuk és a következő években jelentjük majd be.



2. ábra. Minősített őszi búzafajták származás szerinti megoszlása

A nemesítési módszerek fejlesztésére több kísérletet állítottunk be. Az *alkalmazkodóképesség* vizsgálatára új, többtényezős módszert fejlesztettünk ki, amellyel megállapítható a fajták termésstabilitása különböző ökológiai feltételek között.

Fagyálló törzsek előállítása céljából kifejlesztettünk egy olyan módszert, amely alkalmas a visszatérő, késői fagyokat is tűrő törzsek kiválasztására. Megkezdtük a korai, télálló és rövid szemtelítődési időt igénylő fajták előállításának módszertani kutatását a fitotronban.

Az intenzív búzatermesztés bevezetésével a búzafajtákat egyre több *kórokozó* támadja meg, több közülük nagyon agresszíven, nagy veszteségeket okozva. Ezért 1983-tól két fitopatológus-nemesítő külön témacsoport keretében foglalkozik rezisztenciakutatásokkal.

A búza lisztharmat fiziológiai specializálódásának vizsgálata során az elmúlt öt évben 582 tiszta kultúrát állítottunk elő és 33 fiziológiai rasszt identifikáltunk. Meghatároztuk a prevalens rasszokat és kijelöltük a forrásként felhasználható fajtákat.

A szár- és levélrozsa-vizsgálataink kiterjedtek mindazokra a fajtákra, amelyek a hazai nemesítésben figyelembe vehetők, de elsősorban a hazánkéhoz hasonló ökológiai feltételek között előállított új fajtákra. Ezek közül kiválogattuk a rezisztenciaforrásként felhasználható fajtákat és azokat kereszteztük új, rezisztens fajták előállítása céljából.

A nemesítés hatékonyságának növelésére kifejlesztettünk egy háromlépcsős módszert féltörpe, lisztharmat-, szár- és levélrozsa-rezisztens genotípusok előállítására üvegházi, laboratóriumi és szántóföldi viszonyok között. Az új módszerrel és az új megállapításokkal a következő évek nemesítési eredményeit alapoztuk meg.

A szelekciós haladás a búzanemesítésben

A nemesítők által előállított fajtajelöltek végleges vizsgálatát az erre a célra szervezett intézet (jelenleg Növénytermesztési és Minősítő Intézet) végzi az ország különböző ökológiai viszonyai között létrehozott fajtakísérleti állomásokon. Csak azok a törzsek részesülnek állami minősítésben, amelyek három éven keresztül, a 15–16 állomás termésátlaga alapján felülmúlják a standard és/vagy a legjobb fajtákat és más agronómiai tulajdonságaik is kielégítik a követelményeket. Felvetődik a kérdés, hogy az új Mv fajták mennyivel jobbak, mint a régiek.

A szelekciós haladást egy hatéves kísérletsorozatban tanulmányoztuk az utóbbi két évtized fontosabb standard fajtáinak és az új martonvásári fajtáinak az összehasonlításával. Az eredményt az *1. táblázat*ban mutatjuk be.

A régi fajta, a Bánkúti 1201 a jelenlegi agrotechnikai szinten hatéves átlagban 4,94 t-át termett hektáronként. A következő időszak standard fajtája, a Bezosztája 1 6,03 t-át, 22%-kal többet, mint a Bánkúti 1201. A Bezosztája 1-et követő korszak két standard fajtája a Jubilejnaja 50 és a Martonvásári 4 termése 6,57, illetve 6,63 t/ha, 33, illetve 34%-kal több mint a Bánkúti 1201-é.

A három Mv fajta — a Martonvásári 8, a Martonvásári 9, és a Martonvásári 10 — az előbbiekével azonos ökológiai feltételek között 7,01, 7,38 és 7,53 tonnát termett hektáronként. E három fajta 42, 49, illetve 53%-kal múlta felül a Bánkúti 1201-et. A szelekciós haladás tehát e három fajta alapján 48%. Ez évi átlagban 2,3%.

1. táblázat

A szelekciós haladás a búzanemesítésben (Martonvásár, 1978—1983)

Fajta	Növény-magasság cm	Biológiai termés t/ha	termés %	Szemtermés t/ha	Bánkúti 1201	Bez. 1 %-ában	Harvest index %	%
Bánkúti 1201	125	13,5	100,0	4,94	100	82	36,4	100,0
Bezostaja 1	103	14,3	105,1	6,03	122	100	42,7	117,3
Jubilejnaja 50	107	15,9	116,9	6,57	133	109	42,2	115,9
Martonvásári 4	105	15,1	111,0	6,63	134	110	43,9	120,6
Martonvásári 8	96	16,8	123,5	7,01	142	116	44,2	121,4
Martonvásári 9	89	16,3	119,9	7,38	149	122	43,6	119,8
Martonvásári 10	83	16,0	117,6	7,53	153	125	47,2	129,7
SzD* 5%	3	1,4	10,4	0,56	11	9	2,5	6,9

* Szignifikáns differencia.

A *termőképesség* növekedése alapvetően két tényező, a biológiai termés és a Harvest-index (szem-szalma arány) változásának az eredménye. Jóllehet a Bánkúti 1201 magas fajta volt (125 cm), a földfeletti biológiai termése mégis kevés, 13,5 t/ha. Az újabb fajták biológiai termése fokozatosan növekedett, növénymagasságuk pedig csökkent. A legújabb fajták magassága 7 tonnás szemtermés esetén elérte a jelenleg optimálisnak tekinthető 80—90 cm-es magasságot, biológiai termésük pedig 3,0—3,5 tonnával, 17—23%-kal felülmúlta a Bánkúti 1201-ét.

A hazai nemesítés *összehasonlítását a nemzetközi élmezőnnyel* itthon a hivatalos állami fajtakísérletekben végzik. A növénytermesztésben az az elv érvényesül, hogy a legjobb fajtát kell vetni, függetlenül attól, hogy hol nemesítették. Ha valamely növényfaj esetében a külföldi fajták a jobbak, azokat minősítik és termesztik. A búzatermesztésben is csaknem két évtizedig a külföldi fajták foglalták el a vetésterület jelentős részét. A hatodik ötéves terv idején változott meg a helyzet, amikor a hazai fajtákat, azon belül is a martonvásáriakat vetették már a legnagyobb területen.

A szelekciós haladásra vonatkozó vizsgálataink befejezése (1978—1983) óta újabb, még bőtermőbbek fajták kerültek minősítésre, de ezek előnyeinek az érvényesítésére majd csak a hetedik ötéves terv idején kerül sor.

A hatodik ötéves terv idejére kialakult a három — korai, középkorai és középkésői — tenyészidő csoport. Elértük, hogy a hazai búzatermesztést 5—6, agronómiailag egyenértékű, de genetikailag különböző fajtára alapozhatjuk. Ezáltal csökkent a genetikai sebezhetőség — javult a termésbiztonság.

Hibridbúza-kutatás

A hibridbúza-nemesítés külön fejezete az intézet búzafajtautatójának. Kezdeményezője és folytatója 1964-ben *Rajki Sándor* és *Rajki Erna*, akik nyugállományba vonulásukig, 1982-ig végezték a munkát, ami akkor gyakorlati eredmény nélkül befejeződött.

A kutatás alapvetően három témakörbe sorolható. Egyik a *hímsteril búza* előállítása, annak fenntartása, majd a fertilitás, a termékenység helyreállítása. A téma első fele a *hímsteril* genotípus felfedezése után viszonylag könnyen megoldhatónak bizonyult, mert kiderült, hogy a *hímsterilitás* fenntartása könnyű. Nem sikerült viszont megnyugtatóan megoldani a fertilitás helyreállítását.

A másik témakör, a *hibridbúza* vetőmag-termesztésének *virágzásbiológiai* problémája. Részben az 1950-es évek végén megkezdett, részben pedig az 1960-as években végzett *virágzásbiológiai* kutatások alapján hamar tisztázódott, hogy az öntermékenyülő búza vetőmag-termesztése megoldható, ha az anya sterilitása megfelelő és a pollentadó elegendő pollent termel.

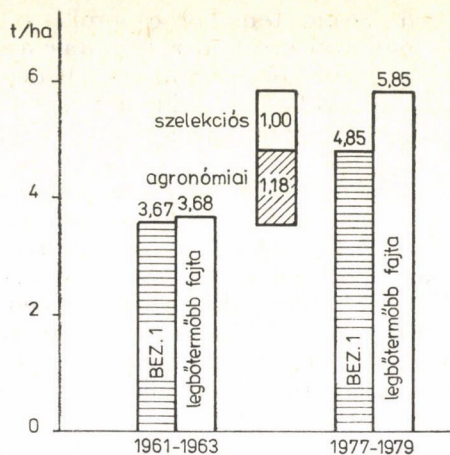
A harmadik témakör a *kombinálódóképesség*-vizsgálat. Legalább 15–20%-os terméstöbbletet eredményező heterózishatásra van szükség a gazdaságos *hibridbúza*-termesztéshez. Ezért ilyen kombinációkat kellett volna létrehozni úgy, hogy azok más agronómiai tulajdonságai is kielégítsék a nagyüzemi termesztés igényeit. A rendelkezésre álló fajták bázisán létrehozott kombinációk azonban vagy nem bizonyultak elég termőképesnek, vagy túl magasak és gépi aratásra alkalmatlanok voltak. Így a *hibridbúza*-kutatás perspektívája szerte a világon megkérdőjeleződött, és egy-két program kivételével abba maradt.

Az 1970-es években a világ kémiai ipara nagy figyelmet fordított olyan szer(ek), gametocid(ok) előállítására, amivel a *hímsterilitás* előidézhető. Jelenleg a szer(ek) csak szűk körben érhetők el, mert a vegyipari cégek maguk szeretnék először felhasználni. Intézetünk régóta kapcsolatban áll a Shell tulajdonában lévő angol J. Nickerson Kutatóközponttal, amellyel sikerült szerződést kötni az általuk előállított gametocid kizárólagos használatára. Így 1984-ben, a korábbi programtól függetlenül, újra kezdtük a *hibridbúza*-kutatásainkat és eddig több mint 200 kombinációt vizsgáltunk. Az első eredmények biztatóak.

A kutatások hatása az ország búzatermesztésére

Magyarországon a búza vetésterülete 1,3 millió hektár körül állandósult. Ezen a területen a század első felében 1,22 tonnát, 1951 és 1960 között 1,48, 1961 és 1970 között 2,17, 1971 és 1980 között 3,69, 1981 és 1985 között pedig 4,61 tonnát termeltünk hektáronként. Az elmúlt 25 évben az országos termés-átlag évi 135 kg-mal növekedett hektáronként. Ennek egy része a szelekcióval létrehozott új fajtáknak, másik része pedig az agronómiai haladásnak (a jobb tápanyagellátásnak, talajművelésnek, vegyszeres gyomirtásnak, a gépesítés fejlődésének, a korszerű növényvédelemnek és a jobb szakértelemnek) tulajdonítható.

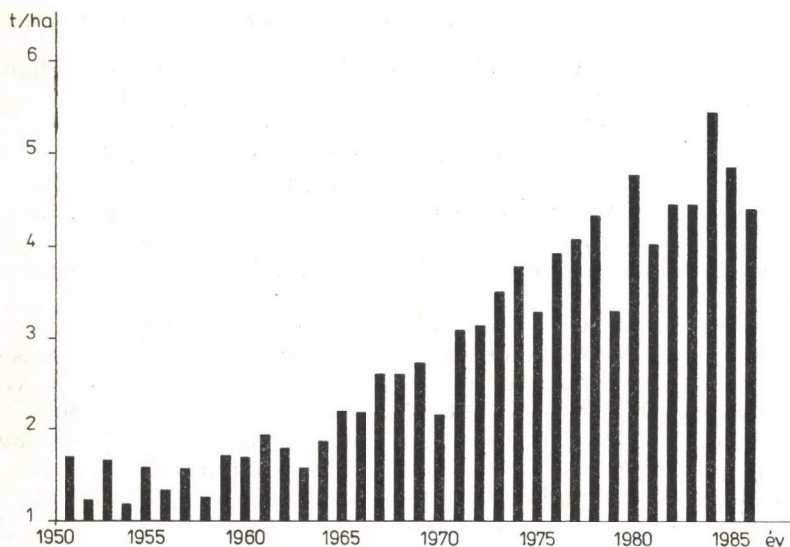
A szelekciós és az agronómiai haladás megállapítására tanulmányoztuk a Bezosztaja 1 és a legbőtermőbb fajta(k) termését az állami fajtakísérletekben. Az eredmény a 3. ábrán látható. A Bezosztaja 1 a honosítását követő első három évben (1961, 1962, 1963) 3,67 tonnát termelt, „karrierjének” utolsó három évében (1977, 1978, 1979) pedig 4,85-öt. A vizsgálatok első szakaszában nem volt a Bezosztaja 1-nél jelentékenyen bővebben termő fajta, míg a vizsgálatok utolsó szakaszában 14 multa felül, azok közül a legbőtermőbb 1000 kg-mal. Az eltelt időszak alatt a termésnövekedés 2180 kg. Ebből 1180 kg (54,1%) az agronómiai haladásnak, 1000 kg (45,9%) pedig a szelekciós haladásnak tulajdonítható. A 135 kg-os országos termésnövekedésből tehát mintegy 73 kg



3. ábra. Szelekciós és agronómiai haladás a búzatermesztésben (NÖMI adatai alapján)

az agronómiai, 62 kg a szelekciós haladás eredménye. (A szelekciós haladásra vonatkozó kalkuláció eredménye gyakorlatilag egybeesik a hatéves kísérlet eredményével.)

A kutatási eredmények közül a fajták vetőmagja piaci forgalomba kerül, míg az agrotechnikai kísérletek eredményei előadás, dolgozat vagy könyv formájában jutnak el a termelőkhez, akik azt hasznosítják. Ezek eredményeképpen, amint a 4. ábrán is látható, az országos búzatermés-átlagok az intézet megalapítása óta megháromszorozódtak. Nyilvánvaló, hogy az országos ter-



4. ábra. A búza termésátlaga Magyarországon 1951–1986

mésátlagok növekedéséhez más intézetek kutatási eredményei is hozzájárultak, mégis, ha az akadémiai búzafutatók közvetett és közvetlen népgazdasági hasznát kiszámoljuk, az több mint évi 500 millió forint.

A korábban termesztett búzafajták genetikai termőképessége 5,5–6,0 t volt hektáronként. Az utóbbi években minősített búzafajták pedig már 12 tonnás termés elérésére képesek. A termőképességük realizálása azonban nagyon különböző. A legtöbb termést—országosan 5,4 tonnát—1984-ben takarítottuk be, amikor nyolc gazdaságban 8 tonnánál, 372-ben pedig 6 tonnánál többet termeltek hektáronként. Ebben az évben fordult elő az is, hogy több gazdaságban 10 tonnát meghaladó tábla-átlagot értek el az új martonvásári fajtákkal. A fajták genetikai termőképességének realizálása országos átlagban 55–60%-os. A jó gazdaságok példája mutatja, hogy lehetne 70–80%-os is. Ahhoz, hogy azt elérjük, az új fajták agroökológiai feltételei mellett az ilyen irányba ható ökonómiai tényezőkre is szükség van.

Meg kell említenem, hogy a termőképesség növekedésével nem párosult a búza minőségének és a beltartalmának javulása. Ugyanakkor a korábbi években tapasztalt csökkenéssel ellentétben a cereáliák (gabonafélék) aránya a táplálkozásunkban növekvő tendenciájú. Ahhoz azonban, hogy a minőségre nagyobb figyelmet fordítsunk, a közgazdasági tényezők ilyen irányú hatására van szükség, úgy a nemesítésben, mint a termesztésben.

Az Mv búzákat ma már világszerte ismertek. Sok helyen felhasználják azokat keresztezésre és vizsgálják honosítási céllal (USA, Franciaország, Olaszország, Spanyolország, Törökország és a KGST államok). Eddig két fajtánkat honosították Olaszországban.

A búzafutatók perspektívája

Annak ellenére, hogy az elmúlt negyedszázadban jelentősen fejlődött a fajták genetikai termőképessége, még nem értük el a maximumot. A jelenlegi 12 tonnás genetikai termőképesség 14 tonnára növelhető. Jelentősen fokozható a termésstabilitás a fajták alkalmazkodóképességének, betegséggellenállóságának, télállóságának és szárazságtűrő-képességének a javításával. A piaci értékesítés és felhasználás javítása céljából egyre sürgetőbbé válik a minőség javítása is. A nemesítési módszerek fejlesztésében egyre többet ígérnek a biotechnológiai módszerek.

Az agrotechnika fejlesztésében az optimális és harmonikus tápanyagellátás, a teljes növényvédelem és a fajtaspecifikus agrotechnika kidolgozása vezethet eredményre. Ezen fáradoznak a kutatók.

Az OKKFT G—9 program keretében Intézetünk együttműködik más hazai kutatóintézetekkel, elsősorban a Gabonatermesztési Kutatóintézettel, ahol az utóbbi években már szintén születtek versenyképes fajták, melyek elterjedésével tovább nő az országban a hazai fajták aránya. Elértük, hogy ma már nincs szükség külföldi fajták honosítására. Az új fajták bevezetésével pedig jelentős devizamegtakarítás érhető el, miután nincs szükség vetőmag- és a külföldi fajták minőségét javító szerek vásárlására, ugyanakkor a hazaiak többet is teremnek és így többet tudunk exportálni. Jelentős a búzanemesítésben a nemzetközi együttműködés is, ami lehetővé teszi az információ- és alapanyagcserét, ezáltal a hazai búzanemesítés a világon eddig elért eredményekre épül és további sikerei várhatók.

ELEKTRONIKAI KUTATÁSOK EREDMÉNYEI AZ AKADÉMIAÁN

Az Akadémia kutatóhelyein végzett elektronikai kutatások kettős arculatát ismerhetjük meg a cikkből. Az egyiket a legkülönbözőbb diszciplínákat — társadalomtudományok, biológia, nukleáris technika — szolgáló eszköz- és módszerkészlet jellemzi. Az alkalmazások során létrejött hardver és szoftver eszközök transzportálhatók más kutatási területekre is. A másik jelentős eredményeket is felmutató irányzat: a számítástudomány és -technika eszközháttérének megteremtéséhez szükséges elméleti és gyakorlati irányú kutatómunka.

Nehéz feladatra vállalkozik, aki az előző terveiklus során az akadémiai kutatóhelyeknek az elektronikai kutatások területén elért eredményeit próbálja összegezni.

A címben vázolt tématerület igen széles, magába foglalja a számítástechnika, az automatizálás és a hírközlés kutatásának főbb irányait. A jelen cikkben a hangsúlyt elsősorban a számítástechnikai és az automatizálási kutatások olyan eredményeire helyezzük, amelyek több tudományterület számára teremtették meg a kor színvonalának megfelelő kutatási feltételeket. Ezen túlmenően kiemeljük még azokat az eredményeket is, amelyek az e téren végzett kutatások népgazdasági hasznosulását mutatják be, előremutató jellegük folytán a VII. ötéves terv országos programjaihoz jelentős hozzájárulást jelenthetnek, illetve komoly nemzetközi visszhangot váltottak ki.

A tématerület átfogó és szerteágazó volta miatt a teljességre törekvés nem lehetett cél. Ehelyett a cikk alapvetően a Magyar Tudományos Akadémia VI. ötéves tervi kutatási programja, a „*Számítástechnikai alkalmazások kutatása*” eredményeinek bemutatására törekedett. Összeállításunk ezért kiemelten foglalkozik a számítástechnika kutatási eredményeinek alkalmazásával a társadalomtudományok, az orvosi biológia, valamint a nukleáris mérés-technika területein. Fontos helyet kap az elektronikai kutatások ipari alkalmazásának (számítógéppel segített tervezés és gyártás, a robottechnika, távadatfeldolgozás, folyamatirányítás), valamint a nemzetközileg is komoly visszhangot kiváltó kutatási eredményeknek (a kép- és jelfeldolgozás, a mesterséges intelligencia) a bemutatása.

Végül áttekintjük e tématerület eszközháttérének elméleti és gyakorlati kérdéseivel foglalkozó kutatások eredményeit. Az elméleti kérdések közül

az adatbázis kezelés, a hálózatok, az elméleti számítógéptudomány problémái kapnak helyet. A gyakorlati K+F tevékenységben komoly eredmények születtek a számítógép rendszerek, hálózatok és mérésautomatizálási rendszerek területén. Ezek bemutatása azért is indokolt, mert embargó alá eső, ún. csúcstechnológia körébe sorolt eszközök és rendszerek jöttek létre.

Kutatási eredmények

Társadalomtudományi alkalmazások

Az MTA Szociológiai Kutatóintézete és az MTA SZTAKI a *társadalomtudományi számításokat támogató rendszereket* alakított ki. A két intézet munkatársai 1981-től folyamatosan implementálták a „sokdimenziós skálázás (MDS)” programcsomag elemeit különféle számítógépeken. A felhasznált matematikai módszereket és számítástechnikai megvalósításait a „Módszertani Füzetek” c. kiadványukban ismertették. A másik jelentősebb társadalomtudományi programcsomag a SZOCPROG, amelyet évek óta folyamatosan bővítenek (keresztábra-elemzés, MDS programok, parciális és részparciális korreláció stb.).

Különösen előremutató eredménynek tekinthető a társadalomtudományi kutatások adatállományainak archívuma, amelyet az MTA Szociológiai Kutatóintézete, az MTA Történettudományi Intézete és az MTA SZTAKI fejlesztett ki közös munkával. Az adatarchívum létrehozását az indokolta, hogy a nagy társadalomtudományi vizsgálatok adatfelvételére- és előkészítésére fordított jelentős erőforrások jobban hasznosuljanak azáltal, hogy az adatok más, későbbi kutatások számára is hozzáférhetőek legyenek. Hazai előzmények hiányában először módszertani feltáró és alapozó munkát kellett folytatni. A tapasztalatszerzés több, főként történeti forrásfeldolgozásból származó adatállomány kialakításával kezdődött meg. A nagy társadalomtudományi adatbázisok számítógépes archiválása és feldolgozása iránti igény az elmúlt években olyan mértékben nőtt, hogy szükségessé vált a Társadalomkutatási Informatikai Társulás (TÁRKI) létrehozása, amely immár megfelelő bázist jelent a további eredményes munkához.

Biológiai és élettudományi alkalmazások

A SOTE Anatómiai Intézetében folytatott munkákhoz a *neuronok és neuronhálózatok szerkezetének és működésének modellezésekor* a számítástechnikai eljárások (adatfeldolgozás és szimuláció) alkalmazása új közelítést jelentett a központi idegrendszer elemi működési egységei (neuronok) és hálózataik kvantitatív elemzésében. E munkák során jött létre pl. a fénymikroszkópos szövettani metszetekből a háromdimenziós szerkezeteket az ún. pálcika modell elv alapján rekonstruáló „Neuron” program. Ennek segítségével a látórendszeri (látókéreg és kéregalatti) központok gátló és serkentő idegsejtjeinek egymáshoz viszonyított térbeli helyzetét lehet meghatározni. Ezen túlmenően kifejlesztettek egy, a morfológiai adatok számítógépbe vitelére alkalmas, fénymikroszkópot vezérlő, mikroprocesszoros, intelligens perifériát is.

Az MTA KKKI, a SOTE II. Kórbontani Intézete és a Münsteri Egyetem Számítógép Központja kooperációban a *sejtmembrán receptorok dinamikájának modellezésében* ért el eredményeket, amelyek fontossága abban áll, hogy modell

segítségével alkotható kép az empirikus jelenségek háttérét adó mikroszkopikus jelenségekről. Ez a mechanizmusok jobb megértését és a fenomenologikus kép tartalmasabb interpretációját teszi lehetővé. A számítástechnika segítségével végzett kutatások értékes hozzájárulást jelentettek a sejtmembrán érzékelő-rendszerek (receptor), az érzékelőrendszer számára információt közvetítő molekulák (ligandok) és ezáltal a sejtet érő molekuláris jelzések (szignálok) elemzésében.

A SOTE Urológiai Klinikája az *endogén peptidek számítógépes kutatására* szolgáló mérésadat gyűjtő és feldolgozó rendszert fejlesztett ki. A 80-as évek biológiai kutatásainak középpontjába a sejtek belső működését szabályozó peptidek és gének szerkezetének, funkciójának megismerése került. Az MTA—SOTE EKSZ Klinikai Biokémiai és Sejtbiológiai Részlege a sejtosztódást endogén módon szabályozó peptidek, valamint a kóros folyamatok során megjelenő peptidek kutatását tűzte ki célul. Az igen nagy hatással rendelkező peptidek megismerése kulcsot adhat az alapvető fontosságú sejtosztódási folyamatok megismeréséhez, valamint hozzájárulhat az egyes káros folyamatok kísérőjeként fellépő toxikus állapotok kivédéséhez.

A kutatásokat támogató alapvető műszerpark jelentős része a bázis laboratórium rendelkezésére állt, de az ezek által szolgáltatott mérési adatok hatékony és gyors feldolgozásához elengedhetetlenek a számítógépes módszerek. A biológiai mérő/adatgyűjtő rendszer lehetővé teszi több millió sejtből álló populációk adott hatóanyagokkal (peptidekkel) történő kezelésének gyors értékelését.

Az MTA Pszichológiai Intézete *számítógépes pszichofiziológiai laboratóriumi mintarendszert* dolgozott ki, amely az analóg jelekkel nyert mérésadatok feldolgozását végző számítógépes rendszer (ilyen komplett rendszer és szoftver nem szerezhető be szocialista piacon). Az intézetben — főleg hazai hardver eszközökre támaszkodva — a pszichofiziológiai kutatásokhoz korszerű információ feldolgozó rendszert hoztak létre TPA—1140 számítógépre, kidolgoztak egy, nemzetközi szinten is versenyképes, off-line analóg jelfeldolgozó programrendszert. Az eddig elkészült jelfeldolgozó programok elsősorban a kiváltott agyi potenciálok elemzésére szolgálnak. Interaktív módon biztosítják a magatartási kísérletekben regisztrált nagytömegű válasz különböző szempontok szerinti elemzését és statisztikai módszerekkel történő összehasonlítását. Az elért eredményeket a kutatók jelentős nemzetközi folyóiratokban és tudományos előadásokon ismertették, az elkészült programokat pedig folyamatosan felhasználták a pszichofiziológiai laboratóriumok kísérleti adatainak feldolgozására, valamint az Interkozmosz kutatásokban is.

A BME—HEI az *időben változó jelek feldolgozásának* problémáit vizsgálta. E kutatások egyik értékes alkalmazási példája egy mikrogépes EKG tömegszűrő mintarendszer, amely a gödöllői Tüdőszűrő Állomáson üzemelt.

Nukleáris méréstechnika

A KFKI *részecskegyorsító berendezések üzemi paramétereinek ellenőrzésére és automatikus vezérlésére* számítógépes rendszereket és módszereket dolgozott ki. A KFKI-ban üzemelő NIK-gyorsító feladata, hogy elsősorban félvezetőfizikai, de szilárdtest-fizikai, plazmafizikai vizsgálatokhoz is, meghatározott mélységig, meghatározott mennyiségű, meghatározott anyagfajtát vigyen be egyenletes koncentrációval különböző próbatestekbe. Az implantáció ma

nagyon fontos része a félvezető eszközök gyártástechnológiájának. Az implantáció fizikai alapjainak vizsgálata hozzájárul számos, ma még megoldatlan kérdés tisztázásához.

Az épülő számítógépes vezérlés lehetővé teszi, illetve segíti az implantáláskor fellépő, szigorú minőségi és reprodukálhatósági követelmények betartását. Az eredményeket a félvezető-fizikai, a szilárdtest-fizikai és a plazmafizikai kutatás hasznosítja.

Ugyancsak a KFKI-ban végeztek kutatásokat *számítógépes rendszerek és módszerek kidolgozására nyomkamra (pl. buborékkamra) felvételek automatikus feldolgozásához*. Befejeződött a nyomkamra-felvétel mérőrendszer fejlesztése olyan szintig, hogy fel lehetett használni fizikai mérésekben. A mérés pontossága lényegesen jobb, mint a korábbi kézi méréseké. A berendezést külföldön is kipróbálták: az egyik mérést a CERN-ben végezték, egy nemzetközi nagy-energiás fizikai kísérletben több nyugat-európai országgal közösen; a másikat a dubnai Egyesített Atommagkutató Intézet által szervezett együttműködés keretében. Az elért eredmények alapján elfogadták Magyarországot partnernek a világ legnagyobb gyorsítóján végzendő, a világ élvonalába tartozó mérésben anélkül, hogy részt kellene vállalni a gyorsító és a kísérleti berendezés építéséhez szükséges csillagászati költségekből.

Megkezdődött a mérőrendszer egy részének adaptációja az új, nagygyorsítás méréshez is.

Az Izotóp Intézetben és az ATOMKI-ban *számítógépes módszereket dolgoztak ki nukleáris mérési elrendezések adatainak gyűjtésére és feldolgozására*. Az Izotóp Intézetben folyó munka eredményeképpen fontos ipari vezérléstechnikai feladat megoldása született meg. A megoldás segítségével folyamatos, roncsolásmentes anyagvizsgálat (volna) végezhető, pl. ércfeldolgozás közben. Az eredmény népgazdasági hasznosítására — a várható nagy haszon ellenére — az iparág helyzete (a recski ércbánya nyitásának elhalasztása) miatt eddig nem került sor. Elkészülés előtt áll a műszer üzemi laboratóriumi változata.

Az ATOMKI-ban fotoelektron, illetve röntgensugárzás spektrumának kiértékeléséhez készültek programok, mind egyedi, mind sorozatmérések kiértékelésére. A módszerek kémiai analitikára is alkalmasak, és már fel is használták ezeket orvosi, biológiai, légkörszennyezési, ipari méréseknel.

Ipari alkalmazások

A SZTAKI egyik központi kutatási témája a gépipari automatizáláshoz szükséges *számítógéppel segített tervező és gyártórendszerek* (CAD/CAM) kutatása. A munkák három fő területen folytak:

- gyártórendszerek vezérlése,
- szerszámgép felügyelet,
- konkrét számítógépes tervezői és gyártó rendszerek kialakítása.

A munkák során elkészült — többek között — egy elosztott, általános rendeltetésű ipari vezérlő rendszer. Hazai üzemekben és külföldön is használják a felülettervező rendszert (FFS: Free-Form Shapes), amely ún. szabadformájú felületek tervezésére szolgál. Ilyen felületek kompozíciójából igen bonyolult alkatrészek, szerszámok képezhetők, amelyek a számítógépben tárolt adatok alapján le is gyárthatók. A megmunkálást számjegyesen vezérelt szerszámgépek végzik automatikusan. Elkészült a SZTAKI-ban egy új robotszimulációs rendszer is.

Hazai gyáraink — IKARUS, SZIM, CsMSzG, Ganz-Mávag, VILATI — sikerrel alkalmazzák a kifejlesztett módszereket és berendezéseket.

Ugyancsak a SZTAKI-ban végeztek kiemelkedő jelentőségű munkákat az *elektronikus tervezés számítógéppel segített módszereinek és eszközeinek* kutatásában. Az elektronikus áramkörök és rendszerek bonyolultsága és sebessége ma már olyan mértékű, hogy a tervezés, a gyártás és az ellenőrzés technológiájában nem lehet a hagyományos módszereket alkalmazni. A kérdések vizsgálata során kiderült, hogy új elveket kell bevezetni, amelyek alkalmasak az alkatrészek és a részrendszerek komplexitásának növekedése esetén is a tervezési, gyártási folyamatok gépesítésére. Így például megnövekedett a rögzített elvi konstrukciók szerepe, előtérbe került az egyszerre több szinten folyó tervezés módszere. Konkrét alkalmazói rendszer még nem készült ugyan, a kísérletek azonban biztatóak.

Említésre méltóak még a SZTAKI-ban végzett *általános robotkutatások*, amelyek célja — többek között — mozgásszimulációs rendszer létrehozása robotokkal végezhető szerelési munka programozási eszközeinek kifejlesztésére, mozgástervező programrendszer kialakítása, a programozás és érzékelés integrálása a robotvezérlésben.

A *tárgy és textúra felismerési* kutatások keretében a SZTAKI alapvetően két kérdéssel foglalkozott: ipari alakfelismerő egység kifejlesztése, valamint új digitális textúraelemzési módszerek megalkotása (az első téma inkább fejlesztési, a második pedig tudományos kutatási jellegű). Az ipari képfelismerő rendszer kamerával és képdigitalizálóval ellátott mikroprocesszoros rendszer, amely képes virtuális információt feldolgozni és értelmezni, pl. alkatrészek felismerésére. A rendszer főleg robotokkal és rezgőadagolókkal való együttműködésre készült.

A digitális textúraelemzés témakörében a textúra olyan nonfiguratív kép, amely statisztikailag ismétlődő, szabályszerű vagy véletlenszerű mintát tartalmaz (például különféle anyagok felületét ábrázoló képek). A munkák eredménye több új textúraelemzési módszer, amelyeket textúravizsgálati programcsomagokban használtak fel.

Kiemelkedő alkalmazástechnikai jelentősége van az MTA SZTAKI-ban végzett, az *atomerőművi manipulátorokkal* kapcsolatos elméleti és gyakorlati munkáknak, mivel az atomerőművekben alkalmazott berendezésekkel szemben igen magas megbízhatósági és rendelkezésre állási követelményeket támasztanak. Az elméleti vizsgálatok alapján kifejlesztették a 440 MW-os és az 1000 MW-os atomreaktorok fűtőelem átrakó gépeinek irányító rendszerét és hajtásszabályozóit. A berendezéseket az EVIG gyártja, és a szocialista országok atomerőműveiben (a többi között a Paksi Atomerőműben) működnek.

Kifejlesztettek a SZTAKI-ban egy *intelligens folyamatirányító berendezést*, az Intellicont, amely termelési folyamatok irányítására szolgál, komplex szabályozási, vezérlési és szakaszos irányítási feladatok egyidejű ellátására alkalmas. A berendezést már több termelő üzem alkalmazza, így a Sarkadi Cukorgyár, a Romhányi Csempegyár, Fűtőerőművek stb.

A számítógépes hálózatok fontos eleme a *távadatfeldolgozási front-end processzor* (TAF-processzor), amelynek kifejlesztése a SZTAKI-ban történt. A TAF-processzor az ESZR számítógépek és termináljaik közötti adatátvitel vezérlésére alkalmas. A TAF-processzor egyidejűleg több számítógéphez kapcsolható. Ezeket a szintén hozzá kapcsolódó terminálokkal tudja a kívánalmaknak megfelelő időtartamra összekötni. A berendezést a telefongyár már sorozatban gyártja.

Nemzetközileg is nagy sikert hoztak az MTA KFKI-ban folytatott kutatások a *képek kezelésére, kódolására és feldolgozására*. A tevékenység alapját a korábban már létrehozott képfeldolgozó rendszer képezte. Az ezzel kapcsolatos eredmények tették lehetővé, hogy hazánkat, és ezen belül a KFKI-t kérték fel az 1986 márciusában napközben elhaladó Halley-üstökös megfigyelését célzó, széles körű nemzetközi együttműködésben folyó VEGA-projektben való részvételre. A projekt jelentősége ma már mindenki számára közismert.

A VEGA-program keretében két — egymással összefüggő — feladatot kellett megoldani.

1. El kellett készíteni egy fedélzeti automatikus televíziós berendezést, amely radiometriai pontosságú felvételeket képes közvetíteni a Földre a szonda közelében elszáguldó üstökös magjáról. A rendszer két távcsövet, cserélhető színszűrőket és négy nagy felbontóképességű képdetektort tartalmazott. A kettős mikroprocesszor bázisú rendszer, a képinformáció megfelelő formában történő továbbítása mellett, vezérlő jelekkel látta el az üstökös mag követésére szolgáló, két tengely körül elforgatható platformot, amelyen a kamerákon kívül a műhold egyéb irányérzékeny-műszerei is helyet kaptak. Az extrém körülmények között működő, előírt súly és fogyasztás paraméterekkel rendelkező, ugyanakkor rendkívül nagy megbízhatósági követelményeket is teljesítő rendszer fejlesztése számos újszerű feladat megoldását igényelte mind a hardver architektúra, mind a szoftver, mind a mechanikai konstrukció tekintetében.

2. A fedélzeti rendszer földi ellenőrző berendezése egy képfeldolgozó rendszerre épül. Segítségével vizsgálható, ellenőrizhető, kalibrálható a repülő rendszer. Ez az ellenőrző rendszer teszi lehetővé a teljes funkcionális ellenőrzést, a telemetrián érkező adatok helyreállítását, kijelzését, ez biztosította a bemérés kapcsán a platform és az üstökös szimulációját, valamint ennek segítségével volt elvégezhető a programrendszer helyességének bizonyítása is.

A SZTAKI-ban a *mesterséges intelligencia és a szakértői rendszerek metodikája és gyakorlati alkalmazása* területén végeztek kutatásokat. A mesterséges intelligencia kutatások már régóta folynak az intézetben, kezdetben tárgy- és alakfelismerési rendszereket tanulmányoztak. Az eredmények az ipari tárgyak ellenőrzésében alkalmazható robotok irányító rendszereinek kialakításában hasznosultak. A kutatások újabb fázisa szakértői rendszerek kialakítására irányult. Ennek keretében a Szabadság-hegyi Gyermekek Gyógyintézet neurohabilitációs osztályával együttműködve olyan rendszert fejlesztettek ki, amely a születés körüli idegrendszeri sérülések korai diagnosztikáját és terápiáját szolgálja. A rendszer elsősorban a fejlődéstani és orvosi kutatómunkát segíti. Érdekesség, hogy a rendszerhez tartozik egy 20–30 parancsszavas hangbemenetű egység is; ennek révén tud kommunikálni az elfoglalt kezű orvos a számítógépes rendszerrel.

Időközben befejeződtek egy újabb szakértői rendszertípus kidolgozásának előkészületei is. Ez közigazgatási szakértő rendszer, amelyet először egy kisváros tanácsánál alkalmaznak majd.

Elméleti megoldások

Az elméleti jellegű kutatások között kiemelendő a BME—HEI munkája a *hardver, főmver és szoftver leírására, szimulációjára és verifikálására szolgáló eszközök* kidolgozására. Ennek során elkészült egy olyan leírási módszer, amely alkalmas hardver és főmver rendszerek elméleti vizsgálatára. A végzett tevékenységek részét képezik az ESZR Tudományos Kutatási Munkák terveiben vállalt hazai feladatoknak.

Az *adatbázis kezelési módszerek* alkalmazását a rendszerépítési technológiában az MTA SZTAKI-ban vizsgálták. Eredetileg a cél fogalmi modellező és leíró módszerek kidolgozása és ezeket támogató számítógépes eszközrendszer létrehozása volt. A későbbiekben felmerült a kidolgozott módszerek és eszközök ipari körülmények között történő felhasználása is. A kitűzött célok teljesültek. A tervezett számítógépes eszközrendszert különböző gépeken valósították meg. A kidolgozott módszereket a számítógépes eszközrendszerrel együtt Magyarországon (Volán Elektronika, EMO, DV és INORGA) és külföldön (UNIDO-projekt) is felhasználták.

A SZTAKI és a KFKI foglalkozott *számítógép hálózati modellek és algoritmusok* kidolgozásával, amelynek célja:

- a hálózatok belső, kommunikációs szabályrendszereinek, azaz a protokolloknak vizsgálata,
- a protokoll tesztelés módszertanának kidolgozása,
- aktív részvétel hálózati protokollokkal és azok tesztelésével foglalkozó nemzetközi bizottságokban.

Az eredmények tanulmányok, publikációk, programok és know-how formájában valósultak meg. A kidolgozott protokolltesztelési eljárásokat multinacionális bankhálózatban is alkalmazzák.

Az *elméleti számítógéptudomány* területén az MTA Matematikai Kutató Intézetében végeztek kutatásokat. Az elmélet egyik központi kérdése problémakörök számítási bonyolultságának behatárolása különböző számítási modellekben. Ismeretes, hogy alsó becslések megadása különösen nehéz, ezért igen értékes eredmény, hogy sikerült meghatározni a pontos alsó becslést párhuzamos számítással végzett sorbarendezés esetére. Az évek óta megoldatlan probléma megoldása nagy nemzetközi visszhangot váltott ki.

Az MTA SZTAKI-val való együttműködésben az adatbázisok különböző paraméterei közötti egyenlőtlenségeket sikerült bizonyítani, és kísérlet történt az adatbázis változásának elméleti modellezésére is.

A Mikroelektronikai Vállalattal együttműködésben új eredmények születtek a chip-ek tervezéséhez (layout) szükséges matematikai problémákban. Ezen eredmények a layout tervezésének algoritmusát fogják — remélhetőleg — lerövidíteni.

Végül a számítástechnika szemantikai ágában létrejött eredményeket említjük, amelyeket a matematikai logika szemantikaelméletét létrehozó Tarski-féle csoporttal együttműködve dolgoztak ki. A programozáselméleten belül a programozáslogika területén születtek fontos eredmények, pl. a nevezetes programverifikációs módszerek összehasonlításában. Érdekesesek a relációkalkulusok eldönthetőségével kapcsolatos eredmények is.

Az elmúlt időszak egyik legfontosabb kutatási-fejlesztési eredménye a gyakorlati hasznosíthatóság szempontjából a KFKI-ban *32-bites architektúrájú megamini fejlesztése*. 1982-ben kezdődtek az előkészületek rendszerterv készítésével, amely meghatározta a mechanikai konstrukciót, az alkatrészbázist, az operációs rendszer egyes moduljainak adaptálását és a tesztelés, bemérhetőség módozatait. Bizonyos beruházások késése a program csúszásával járt, de a lényegi „alapozási” munkákat sikerült elvégezni. Ez elsősorban az operációs rendszer és a magas szintű programnyelvek készletének, valamint a hazai gyakorlatban akkor még úttörő tevékenységnek számító nagyméretű (300 × 400 mm) nyomtatott áramkörti kártyák tervezésének, gyártásának kialakítását jelentette. 1984-ben sikerült létrehozni az első processzor egységet, és 1985-ben a számítógép kártyáinak zöme elkészült.

A fejlesztés egyik legnagyobb eredménye a szemléletmód átalakítása. Létrejött egy hardver-, szoftverkészítő és technológus szakembergárda, amely járatos az új számítógép-struktúrák fejlesztésében, rendszerszinten képes a problémákhoz hozzányúlni, és az eddig megkívánt minőségnél többet tud nyújtani. A számítógép teljesítményével egyedülálló helyet foglal el a hazai számítástechnikában.

A gyakorlati kutatások és fejlesztések körében a SZTAKI foglalkozott *lokális hálózatra épülő elosztott rendszerek* kialakításával. A munkák célja olyan kutatóintézeti számítógépes rendszerek létrehozása, melyek a korszerű számítástechnikai eszközök segítségével (grafikus megjelenítők, adatátviteli hálózat stb.) lehetővé teszik a műszaki tervező és kutató, valamint ügyviteli tevékenység automatizálását, a papír-ceruza módszerek felváltását interaktív számítógépes módszerekkel. A kutatás-fejlesztés során szem előtt kellett tartani azt, hogy a létrejövő rendszer a már meglévő és a fejlesztés alatt álló hazai hardver és szoftver eszközökre támaszkodjon, illetve ezen eszközöket szocialista relációból lehessen beszerezni.

E munka keretében az MTA—SZTAKI egy heterogén bázison alapuló, irodaautomatizálási célokra is alkalmas, hálózati mintarendszer kiépítését célozta meg. 1985 végéig a hálózat valamennyi lényegi hardver-szoftver-főrmver komponensének prototípusa elkészült. Ezután üzemszerű próbának vetették alá a kifejlesztett titkárnői állomást, és a titkárnői állomásokból álló hálózatot. A hálózat — amely szolgáltatásként szövegszerkesztést, űrlap- és adatbázis kezelést, management és kalkulációs programcsomag használatát, hálózati szolgáltatásként elektronikus postát biztosít — nyitott, csatlakozik az akadémiai számítógép hálózathoz, s így egyes nagy nemzetközi hálózatokhoz is.

A számítógép hálózatok körébe tartozik a *heterogén rendszerkörnyezetben kialakított elosztott rendszerek* téma is, amellyel a SZTAKI-ban foglalkoztak. A hazai viszonyok között rendelkezésre álló eszközök által nyújtott lehetőségeket figyelembe véve számunkra nem elhanyagolható a heterogén rendszerkörnyezetben létrehozott elosztott számítástechnikai rendszerek sajátosságainak vizsgálata. A munkák eredményének egyes részleteiről publikációk készültek; a témában szoros együttműködés alakult ki az NDK Tudományos Akadémiája Számítóközpontjával, valamint a Drezdai Műegyetem megfelelő munkacsoportjával.

Korábbi munkáinak folytatásaként foglalkozott a KFKI a *mérésautomatizálási és automatizált mérésadatifeldolgozó (CAMAC) rendszerek* kérdéseivel.

A KFKI új CAMAC modulokat fejlesztett ki, egyes régebbi típusokat felújított, és folytatta a CAMAC szoftver fejlesztést. Az elkészült CAMAC modulokat már gyártják, és számos kutatóberendezésben, ipari létesítményben alkalmazzák ezeket a számítógépes mérés-automatizálási feladatok megoldására.

A távlati real-time rendszerfejlesztés keretében készült el az EURO-86 nevű rendszer és egy programozható sokcsatornás analízátor, az ICA80. Az EURO-86 rendszer igen hasznos tapasztalatokat adott a távlati real-time rendszer kidolgozásához; felépítésében, megvalósításában tartalmazza az ilyen rendszerekre készülő nemzetközi szabványok eddig kialakult, alapvető sajátosságait. Az elkészült összeállítást a továbbiakban mint multimikroprocesszoros real-time fejlesztői rendszert lehet használni. Az ICA80 programozható sokcsatornás analízátor cserélhető részegységekkel készült. Az ICA80 első néhány példánya különféle orvosi, ill. nukleáris laboratóriumokban működik.

Az újonnan elkészült és már meglévő modulokkal számos konkrét mérés-automatizálási feladatot sikerült megoldani a fizikai kutatások, a kémiai-analitikai mérések, továbbá az orvosi-biológiai, illetve ipari folyamat ellenőrzés, vezérlés területén. A jelenleg építés alatt álló legnagyobb rendszer egy fúziós nagyberendezés (tokamak) komplex mérés-automatizálási rendszere. Ebben 14 db TPA 1148 számítógépet, 51 alrendszert, kb. 1600 CAMAC modult használnak fel, és közel 10 000 jel feldolgozására lesz alkalmas.

Következtetések

A VI. ötéves terv során az Akadémia kutatóhelyein a számítástechnika és automatizálás kutatása területén jelentős eredmények születtek. Ezen megállapítás értékét növeli, ha figyelembe vesszük azokat a környezeti feltételeket, amelyek e tudományterület hazai fejlődését nehezítették.

Az elmúlt időszakban különösen e területen szigorodtak az embargó intézkedések, romlottak a fejlett ipari országok kutatóival az együttműködés lehetőségei. Az elmúlt időszakban egyrészt az embargó, másrészt a beruházási lehetőségek korlátozott volta miatt a számítástechnikai eszközellátásban jelentősen nőtt elmaradásunk a nyugat-európai országokhoz képest. A számítástechnikai és automatizálási kutatások területén e nehézségek ellenére a nemzetközi tudományos életben megtartottuk helyünket, és egyes területeken sikerült új pozíciókat is szerezni. Ezen túlmenően az Akadémia kutatói részére biztosítani tudtunk — az itthoni fejlesztési eredmények alapján — a be nem szerezhető számítástechnikai eszközök helyett hazai megoldásokat.

Az igen nagyszámú, és eltérő jellegű eredmény közül nehéz egyeseket kiemelni, erre nem is vállalkozunk. Megállapíthatjuk viszont, hogy e tudományterület korszerű irányai megtalálhatók a hazai kutatásokban, ami igen nagy jelentőségű tény, ha figyelembe vesszük, hogy az elektronizálás egyre inkább egy ország gazdasági potenciáját is befolyásoló tényezővé válik.

BIOORGANIKUS KÉMIAI KUTATÁSOK AZ AKADÉMIAI KUTATÓHELYEKEN

A bioorganikus kémia a szerves kémiának legújabbban létrejött, nemzetközileg rohamosan fejlődő, bár még a kémiában jártas olvasó előtt is kevésbé ismert ága. Az utóbbi öt évben végzett ilyen irányú kutatások számos esetben kiemelkedő eredményeket hoztak. A program ugyan alapkutatási feladatok megoldására irányult, a vizsgálatok közül több mégis közvetlenül szolgálta a gyógyszer- és növényvédőszer fejlesztés céljait. Az akadémiai intézetekben mintegy tíz olyan terméket hoztak létre, amelyek gyártása, illetve bevezetése folyamatban van.

Jelen közlemény elsősorban arra hivatott, hogy az MTA keretében az utóbbi öt évben végzett *bioorganikus kutatások eredményeiről* adjon számot. Ezek a kutatások igen jelentős részben az MTA KKP/1 „A kémiai szerkezet és a biológiai hatás közötti kapcsolatok törvényszerűségének kutatása” című program, kisebb részben a „Gyógyszer és növényvédőszer alapkutatások” című állami megbízás keretében folytak. Mindezek lényegében a korábbi „Biológiailag aktív vegyületek kutatása” OTTKT részeként kezelt MTA programkutatások folytatását jelentették, bár lényegesen leszűkített tématerületen és intézeti hálózatban.

Fenti tematika elsősorban *alapkutatási feladatok* megoldását célozta. Az eredmények különböző hivatalos bizottsági vélemények alapján jelentősek, számos esetben kiemelkedőek. Imponálóak az eredmények publikációs adatai (382 közlemény), valamint ezek scientometriai mutatói is.

Részben az előbbiekből származó elvi eredmények, részben az ezeket szolgáló metodikai fejlesztések adtak alapot arra, hogy a programokban részt vevő MTA intézetek és intézmények a bioorganikus kémia eszköztárával határozottan segítsék az *alkalmazott kutatásokat* az OKKFT A/7 („Az originális gyógyszerkutatás fejlesztése”) és A/8 („Növényvédőszerek kutatás-fejlesztése”) célfeladatainak megoldásában. Ezeken a vállalati indítású témákon kívül, jelentős szerep jutott a saját felfedezésű originális termékeknek, melyek közül csak a bioorganikus eredmények alapján kilenc-tíz került, ill. kerül rövidesen gyártásra.

Mindezek alapján nem túlzott az a vélemény, hogy az MTA intézeteiben folyó bioaktív kutatás jó úton halad és ezekben a bioorganikus kémiának igen jelentős hely jutott. Emellett inkább helyzetelemzés, mint aggályoskodó problémakeresés miatt, a következő fejezetben felvetjük a bioorganikus kutatások néhány általános és speciálisan hazai kérdését.

Aki a címben megadott témakör limitált terjedelmű és nemcsak a szakmailag közvetlenül érdekelt olvasó számára szánt cikk megírására vállalkozik, egyszerre kerül szembe egy nehéz és többszörösen hálátlan feladattal.

A nehézséget elsősorban az okozza, hogy a *bioorganikus kémia* a szerves kémiának legújabbban létrejött, bár nemzetközileg rohamosan fejlődő, jelenleg még a *kémiában jártas olvasó előtt sem olyan mértékig ismert ága, mint a korábban kialakult területek*. Ez a tény elkerülhetetlenné teszi a tématerület fogalmi körének lehető legtömörebb leírását, sajnálatosan kevesebb teret engedve az eredmények ismertetésének.

A feladat hálátlan jellegét több tényező motiválja. Ezek között első helyen szerepel, hogy a *bioorganikus kémia a kémiának a biokémiahoz, ill. a molekuláris biológiához legközelebb eső ága*, úgyannya, hogy a tématerületek a nemzetközi irodalomban is gyakran átfedik egymást. Ebből adódóan a *határvonal meghúzása* igen sok szubjektív elemet tartalmaz. A szubjektív elhatárolás nemcsak egyéni szakmai érdekeket sérthet pro és kontra az eredmények szelektált összefoglalása következtében, hanem tényleges tudományterületi besorolási dilemmára is okot adhat. Amennyiben ez tudományos szakmai vitákat vált ki és elősegíti valamely fontos probléma többirányú megközelítését, a tényt örömmel vehetjük tudomásul. Amennyiben azonban adott téma tudományterületi hovatartozásának megítélése az ellátással kapcsolatos problémákat vet fel, mindenképpen a racionálisabb megközelítési mód mellett kell dönten.

Hálátlan feladat a nem túl széles bázisú hazai bioorganikus kutatásoknak az MTA intézmények területére való korlátozása is. Az elért eredmények igen jelentős hányada például az oligo- és polipeptidek kutatásában jött létre az elmúlt években. Ezeknek csak egy része származik az akadémiai kutatóhelyekről. Nemzetközi mércével mérve is igen rangos bioorganikus eredmények születtek gyógyszeripari kutatóhelyeken (*Kőbányai Gyógyszerárugyár, Gyógyszerkutató Intézet*), valamint a *vidéki orvostudományi egyetemeken*, a peptidek konformáció vizsgálata, enzimek által katalizálta átalakulásaik tanulmányozása, kémiai szerkezet — biológiai hatás összefüggések felderítése, *in vitro* és *in vivo* metabolizmusuk megismerése területén, továbbá az ezeket szolgáló szintetikus és radioszintetikus kutatásokban.

Joggal merül fel a kérdés, hogy míg a Központi Kémiai Kutatóintézet szerves és molekuláris szerkezet-kutatás kapacitásának már csaknem kétharmad része alap vagy alkalmazott bioorganikus jellegű témákkal foglalkozik, *miért ilyen kicsi a bioorganikus kémia befolyása* — peptidkutatáson kívül — az egyéb MTA intézményekben? Csak részben elfogadható válasz, hogy a kutatások viszonylag széles körű kooperációban folytak, így ha nem is akadémiai intézményekben, de egyéb helyeken visszhangra találtak. Közelebb áll a valósághoz, ha egyrészt azt mondjuk, hogy az MTA KKKI e tématerülethez sorolt eredményeinek nem elhanyagolható százaléka még inkább formai, ezen belül is kezdeti, kémiai szerkezet — biológiai hatás összefüggéseket takar, másrészt a tipikusan bioorganikus témák felé történő orientációt a járulékos finansziális források (OMFB kutatási hozzájárulás, MTA beruházási keretek) témaformáló hatása idézte elő. Lényegében a fentiek voltak jellemzőek a SOTE—EKSZ (Egyesített Kutatási Szervezet) és az MTA KOKI kutatásaira is.

A szakmai besorolási problematikához visszakanyarodva engedjünk meg annak a meggyőződésnek a kifejtése, hogy elsődleges a központi tudományos

cél meghatározása. Ez mind a biokémia, mind a molekulár-biológia, mind a bioorganikus kémia számára azt a feladatot tűzi ki, hogy az élettani folyamatok kémiai alapjait minél pontosabban és mélyebben megismerjük, függetlenül a hazai diszciplináris (kémiai vagy biológiai, esetleg orvostudományi) besorolástól. Közös cél az is, hogy az eredményekkel a magyarországi bioaktív iparágak, elsősorban a gyógyszer- és növényvédőszer-gyártás feladatait és a hazai mezőgazdaság gyakorlati igényeit szolgáljuk. Mindezek nemcsak a tudományágak békés egymás mellett élését, hanem szükségszerű egymásrataltságot feltételezik.

A bioorganikus kémia kialakulása, fogalmi köre, kapcsolatai

Ha egy tudományág önálló létezésének kezdetét valamilyen rangos folyóirat megindításának időpontjához, vagy egy kiemelkedő jelentőségű rendezvénysorozaton önálló szekció szerepeltetéséhez kötjük, akkor a bioorganikus kémia a 70-es évek legelejétől datálódik. Az első nemzetközi jelentőségű folyóirat „Bioorganic Chemistry” (szerkesztői: E. van Tamelen, D. H. R. Barton, A. Kornberg, Sir Alexander Todd) 1971-ben indult. A ma is kimagasló rangú, egy évtizede még világviszonylatban legjelentősebbnek tartott szerveskémiai fórum, az IUPAC „Symposium on the Chemistry of Natural Products” VII. (rigai) rendezvényén szerepelt önálló tematikaként 1970-ben.

Ahhoz természetesen, hogy egy tudományág ilyen fokra érjen egy sereg előzetes eredmény szükséges. Az említett szimpóziumsorozat 1968. évi (londoni) rendezvényén már több bioorganikus előadás elhangzott, köztük magyar szerzőktől is. Az első összefoglaló monográfia még korábbi. E. Kosower 1962-ben jelentette meg „Molecular Biochemistry” című könyvét (kiadó: McGraw-Hill Book Company, Inc.), mely komoly feltűnést keltett. Bár az elnevezést nem fogadták el — egyáltalán nem csodálkozhatunk rajta —, a szerző meglepő világossággal fogalmazta meg a később bioorganikus kémiának nevezett téma-terület fogalmi körét a könyv előszavában, az alábbi módon:

Az utóbbi néhány évben egy új kutatási irányzat jött létre, mely a biokémiai átalakulások értelmezésének fizikai-szerveskémiai megközelítésén alapszik. Ezt a területet molekuláris biokémiának javasoljuk elnevezni és úgy határoljuk körül, hogy foglalja magába a biológiai átalakulások részletes kémiai mechanizmusának tanulmányozását.

A már említett Bioorganic Chemistry folyóirat 1983 óta a következő közlemény elfogadási kritériumot alkalmazza:

A szerkesztőbizottság vezérelve, hogy olyan kéziratokat fogadjon el publikációra, melyek egyrészt szerves- vagy fizikai-szerveskémiai elveket és módszereket alkalmaznak biológiai problémák megoldására, másrészt olyan kémiai vizsgálatokat írnak le, melyek biokémiai megfigyeléseken alapszanak.

Közben ezen cikk szerzője 1980-ban, az első kizárólagosan bioorganikus tárgyú rendezvényen, az alábbi fogalmi meghatározást javasolta, amelyet el is fogadtak:

A bioorganikus kémia központi problematikája, hogy szerveskémiai feleletet adjon biokémiai átalakulások magyarázatára.

Mind a három megfogalmazás magában foglalja azt az alapvető elemet, hogy a *biokémiai* folyamatokat *szerveskémiai* módszerekkel igyekszik megközelíteni,

ill. felderíteni. A kosoweri témakörülírás annyiban bővült a másik két megfogalmazásban, hogy — bár alapvető részének tartja — nem szűkíti le a szerves-kémia biokémiai alkalmazását a fizikai-szerveskémiaira, hanem annak összes fő irányzatát, így az elméleti szerveskémiaát és az erre alapozott szintetikus szerveskémiaát is figyelembe veszi. A két tudományág dialektikus kölcsönhatását talán épp az utóbb említett terület tükrözi legjobban. Az előbbiekben a szerveskémiai elvek biokémiai alkalmazásáról beszéltünk. Amint a rohamosan bővülő ismeretanyag a biokémiai átalakulásokat konkrét szerveskémiai elméleti alapokra tudja helyezni, ez a tudás a szintetikus szerveskémia számára adhat olyan rendkívül értékes új ismereteket, melyek eddig sokszor megoldhatatlan szintézisutak kidolgozását teszik lehetővé. Ezeket „biomimetikus reakciók” néven tartja számon a szakirodalom. A tématerület alig 10 éves, bár ösztönös alkalmazására jóval korábbi példák is vannak. Éppen ez a kölcsönhatás, amely az utóbbi pár év jellemzője és mindkét terület ismeretanyagát úgy képes bővíteni, hogy az külön-külön művelésükhöz viszonyítva alapvető többletet jelent. Minthogy a biokémiai átalakulások túlnyomó többsége biopolimereken, vagy az általuk irányított folyamatokon belül játszódik le, a bioorganikus kémia felhasználja a *makromolekuláris kémia* elméleti és kísérleti módszereit is. A szerveskémia mint alaptudomány és a vele integritásban művelt egyéb tudományágak kapcsolatát mutatja be az 1. ábra. Az ábrán a körön kívül lévő tudományágak azokat a tudományágakat tüntetik fel, melyekkel a bioorganikus kémia a legszorosabb kapcsolatban van. A szerveskémiaán belül külön szerepelnek az egyes speciális területek. A körön belül magának a bioorganikus kémiaának a fő irányait láthatjuk. Ezek elhelyezése a szerint rendezett, hogy melyik tudományághoz, ill. részterülethez állnak legközelebb.



1. ábra

A hazai bioorganikus kutatások kialakulása gyakorlatilag egybe esik annak nemzetközi létrejöttével, ezt a „Symposium on the Chemistry of Natural Products” rendezvényeken való korai részvételek is mutatják. Hazai jellegzetesség, hogy az itthoni szerepléseknek a biokémiai vándorgyűlések, biokémiai konferenciák és gyógyszerbiokémiai rendezvények előbb adtak teret, mint a szerveskémiaiak. Az MTA Bioorganikus-kémiai Munkabizottságának megalkakulása után a szakág kémiai presztízse egyre nőtt, és ma már a szerveskémia integrált részét képezi.

Az előszóban említett publikációs adatok tanúsítják, hogy az MTA főhatósága alá tartozó intézményekben a bioorganikus kémiai alapkutatásokat, a rendelkezésre álló anyagi feltételek mellett, az elmúlt öt évben igen sikeresen művelték. Nyilvánvaló, hogy az eredmények, közlemények cím szerinti felsorolása is többszörösen meghaladná a jelen írás terjedelmi lehetőségeit. Mivel a kíváncsiak a cikk iránt nem a területen dolgozók beszámoló jellegű tájékoztatása, hanem a szélesebb szakmai kör, bizonyos mértékig ismeretterjesztő informálása, az eredményeket pár kiragadott példával illusztráljuk. A csoportosítás bizonyos kettősséget mutat; részben az 1. ábrán bemutatott bioorganikus kémiai irányzatok, részben az MTA KKP/1 program témacsoportjai szerint történtek, ami elsősorban abból az igényből adódik, hogy a mondottak már ismert fogalmakhoz kapcsolódjanak. A tematikát két egységre bontottuk.

a) *A kémiai szerkezet és bioreaktivitás általános összefüggéseinek keresése.* Ebbe a témakörbe azokat a kutatásokat csoportosítottuk, amelyek kémiai szerkezet és biológiai hatás, ill. az utóbbiakat meghatározó biotranszformációs (farmakokinetikai és farmakodinamikai) folyamatok közötti általános törvényszerűségek megismerését célozták.

b) *Kémiailag vagy hatástaniilag rokon vegyületcsoportok bioorganikus kutatása.* Az ide sorolt témák kiemelt fontosságú vegyületcsoportok (pl. peptidek, oligo- és polinukleotidok) szerkezeti paraméterei, biokémiai átalakulási készségük, valamint biológiai hatásuk közötti kapcsolatok felderítésére irányultak. Fontos eleme ezeknek a vizsgálatoknak, hogy az endogén anyagcsere-folyamatok ismeretében olyan rokon szerkezetű *exogén anyagok szintézisére* adnak útmutatást, melyek meghatározott, kedvező irányú biológiai befolyásolást (káros mikroorganizmusok elpusztítása, rovarpopuláció szabályozása, növények hasznos hozamának fokozása stb.) tesznek lehetővé.

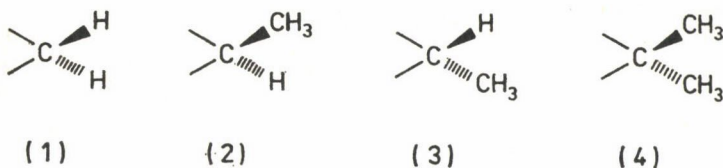
Az utóbbi évek néhány eredménye

Az empirikus kvantitatív szerkezet-hatás összefüggések (QSAR-módszer) racionalizálása

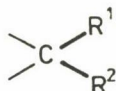
A racionális gyógyszer és növényvédőszer kutatás egyik igen fontos területe vegyületsorozatok kémiai, biokémiai és farmakológiai tulajdonságainak összehasonlító kvantitatív analízise (QSAR). A módszer azon alapszik, hogy különböző alapvázak azonos szubsztituenseinek fizikai és kémiai sajátosságai a bioorganikus kémiai, biokémiai és biológiai tulajdonságokat tendencia jelleggel, azonos módon befolyásolják és a befolyásolás mértéke különböző konstansokkal kvantitatíve leírható. Nagyobb számú vegyület esetén az analízis *számítógéppel* történik. A tulajdonságokat befolyásoló tényezők között kitüntetett szerep jut a *szubsztituensek sztérikus hatásának*. A sztérikus effektusok kvantitatív leírására számos konstans-típus került bevezetésre az elmúlt 25 év alatt, valamennyi *empirikus* alapon. A címben megadott kutatások törekvése az volt, hogy a sztérikus konstansok a *szubsztituens alakjával* kerüljenek összefüggésbe, így azok *konkrét fizikai értelmet* nyerjenek. A biopolimer (Bp) és a kismolekula, ill. szubsztrát (S) közötti kölcsönhatásokban



a szterikus effektus két folyamatban jelentkezik. Vagy a BpS komplex, ill. vegyület keletkezését gátolja a térkitöltés arányától függő mértékben (a), vagy a BpS komplexen belüli reakcióra van hatással (b). Az egyensúlyi folyamatban (a) az ún. „*kompressziós szterikus szubsztituens effektus*” az átalakulási reakcióban (b) az „*orientációs szterikus szubsztituens effektus*” játssza a döntő szerepet. A két hatással nemcsak a szubsztituensek sorozatának reaktivitása válik értelmezhetővé, hanem a biopolimerek reakcióiban döntő jelentőségű *sztereospecifitás* is. A vizsgálatokhoz általánosan olyan négyes vegyületcsoportok szintézisére és biomakromolekulával való kölcsönhatásának tanulmányozására került sor, ahol az adott szénatomon az alábbi szubsztituensek szerepeltek:



A (2) és (3) vegyületek reaktivitása vagy az (1), vagy a (4) vegyületekével azonos, ill. ahhoz közelálló; az (1) és (4) és ennek megfelelően — a sztereospecifitást kifejezően — a (2) és (3) között nagyságrendi eltérések vannak. Ezzel eldönthető, hogy melyik optikailag aktív izomerben felel meg a (BpS) komplexen belül a $-CH_3$ csoport térállása: a H-atomnak, ill. $-CH_3$ szubsztituensnek. Az említett szubsztituensek gömb, ill. kvázi *gömbszimmetrikusak*, így a hatás a szubsztituensek fizikai méretét egzaktul kifejező *van der Waals rádiuszokkal* írható le *kvantitatíve*. Az (1), (2), (3) és (4) vegyületcsoportból nyert eredmények alapján *bármely*



csoportban előforduló R^1 és R^2 szubsztitúció szterikus befolyásolása értelmezhetővé válik.

Az elmélet alkalmazásával az alábbi biopolimerkémiail átalakulásokat sikerült értelmezni:

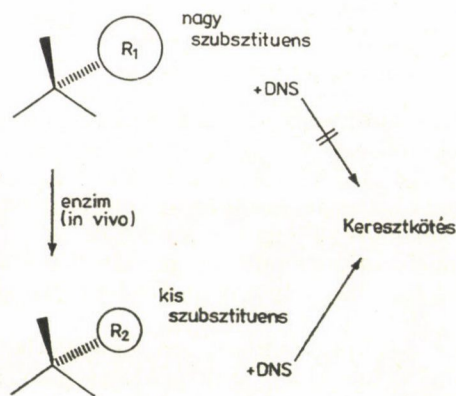
- DNS-reaktivitása keresztkötéses alkilezési reakciókban;
- hidrolázok (α -kimotripszin, aciláz-I, papain) katalizálta *enzimes átalakulások*;
- DNS-polimerázok katalizálta *nukleinsav szintézis* analóg nukleotidok beépülésével;
- diazepinek *receptorkötődési* folyamatai.

Észterek in vitro és in vivo átalakulási készsége, valamint farmakológiai hatása közötti összefüggések megállapítása

A különböző élő szervezetekbe (mikroorganizmus, növény, állat és ember) jutó anyagok állandóan ki vannak téve az átalakulás és a fokozatosan kialakuló hatástalanodás (*bioinaktiváció*) feltételeinek. Más esetekben a vegyületek

bioaktiváció útján válnak hatásossá. A gyógyszer- és a növényvédőszer forgalmazás szükséges követelménye a metabolizmus vizsgálatok elvégzése. Mindezt szükséges a folyamatok általános törvényszerűségeinek *elméleti* vizsgálata és megismerése. A folyamatok befolyásolásának közvetlen *gyakorlati* jelentősége van a gyógyszerkémiában és a növényvédőszer tervezésben. Az eddig legjobban megismert és ezért gyógyszerkutatási célból is felhasználható bioaktivációs folyamat a specifikus és aspecifikus *enzimek katalizálta észterhidrolízis*. Az elv, hogy a *hidroxil-csoport tartalmú hatóanyag* a szervezetbe *inaktív észter* formájába kerüljön be. Az ilyen vegyületeket *pro-drogoknak* nevezik. Az észterező acil-csoport rendkívül széles szerkezeti variációjú lehet, ami alapvetően befolyásolhatja az élő szervezetben belüli felszívódást, eloszlást és kiürülést. Ennek az előnyös gyógyszer-tulajdonsága a hatástartam megnyújtásán kívül sejt-, ill. szervspecifitásban van.

Pro-drogok alap és alkalmazott kutatása számos helyen folyik hazánkban is. Ebben jelentős szerepet nyertek azok a vizsgálatok, amelyekben az *acil-csoport makromolekula*. A vizsgálatokat nagyban gyorsítják és szerveskémi szempontból értékelhetővé teszik a szervhomogenátumokkal, ill. azok szétválasztott egységeivel végzett *in vitro* kísérletek.

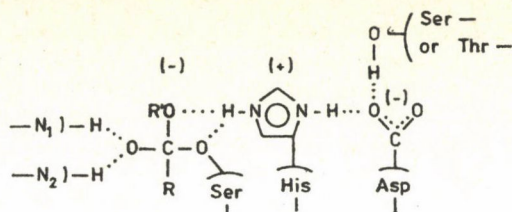


2. ábra

A sok példa közül a specificitás egyetlen, sztereokémiai szempontból is értelmezhető esetét a 2. ábra mutatja. A bifunkciós alkilező szerek hatásukat a DNS alkilezésével érik el, de a tumorspecificitás, ill. az ezzel összefüggő szervspecificitás általában kicsiny, ami az általában alkalmazott dózisok mellett nagyfokú toxicitással jár. Ha az alkilező szerre egy olyan nagy térkitöltésű csoportot viszünk, amely a DNS acilezését meggátolja, akkor ezzel az általános toxicitás csökken. Ha szerkezetileg megfelelő az R csoport, akkor biotranszformáció révén kisebb térfogatú szubsztituens keletkezik, így a vegyület már reagálni képes a DNS-sel. Specifikusan eltávolítható védőcsoportok esetén szerv- és sejtspecificitás érhető el.

Szerin- és tiol-proteázok által katalizált reakciók mechanizmusa és sztereokémiája

Az *MTA—SZBK Enzimológiai részlegének* címben megadott területen végzett bioorganikus kutatásai nemzetközileg általánosan ismertek. Az utóbbi években a szerin és tiol proteázok térszerkezetének részletes ismeretében



3. ábra

átalakulásaik mechanizmusát és sztereokémiáját tovább sikerült finomítani. Legfontosabb megállapításaink az alábbiak:

A „szerin-proteázok” aktív helyén az egyes aminosavak olyan kiterjedt H-híd hálózatot alkotnak (3. ábra), amely a katalitikus hatást jobban megmagyarázza, mint bármely eddigi elmélet.

A tiol-proteázok és a szerin-proteázok közötti legjelentősebb különbség működésük mechanizmusát illetően abban van, hogy előbbieknél kizárható az általános bázis katalízis és elhanyagolható a szubsztrát karbonil csoportjára való támadásban az oxianion szerepe.

Növényvédőszer antidotumok megismerése bioorganikus kémiai úton

Az egyik legfontosabb kultúrnövényünk, a kukorica gyomok elleni védelmére legnagyobb mennyiségben alkalmazott két herbicid a tiokarbamat típusú EPTC és a klóracetanilid jellegű acetoklór. A hatékony gyomirtáshoz felhasznált dózisaik azonban már a kukoricanövényt is károsítják. A károsodás mértéke (herbicid érzékenység) jelentős mértékben függ a kukorica fajtától (hibrid, vonal). A kémiai antidotumok olyan vegyületek, amelyek a herbicidek kultúrnövény károsító hatását a gyomirtóképeség csökkentése nélkül szüntetik meg.

A *savamid típusú kémiai antidotumok* megismerése a bioorganikus kémiai alapkutatások hasznosságának igen szép példáját jelenti. Az említett típusú vegyületek szerkezettől függő szisztematikus tanulmányozásával sikerült megállapítani, hogy az antidotum-hatás *in vivo* acilezési reakció eredménye. Az acilező készséget befolyásoló szerkezeti paraméterek felderítésével új antidotumok váltak tervezhetőkké.

GnRH analógok szerkezete és ovuláció szabályzó hatása közötti összefüggések felderítése

A gonadotropin releasing hormon (GnRH) szintetikus analógjainak előállítása, azok biokémiai vizsgálata, valamint gyakorlati hasznosítása a 70-es évek második felében kezdődött és az utóbbi években teljesedett ki az *MTA—SOTE EKSZ I. sz. Kémiai-Biokémiai Intézetében*. A biológiai hatásért elsősorban felelős aminosavak *szisztematikus cseréjével*, mely a szerkezeti konzekvenciák folyamatos bioorganikus értékelésével és visszacsatolásával valósult meg, több mint 100 antagonistá vegyület előállítására került sor. Ezen munka eredményeként sikerült olyan hazai előállítású vegyülethez jutni, amely — tartós adagolás esetén — világviszonylatban is az egyik leghatékonyabb ovulációgátló.

A *hatásmechanizmus* vizsgálatok kiderítették, hogy a GnRH szuperaktív analógjai tartós alkalmazás esetén paradox módon gátolják a reprodukív

funkciókat. Ennek alapján új típusú fogamzásgátló módszert lehet kialakítani, valamint ily módon különböző reprodukzív funkciókkal kapcsolatos tumorkok kezelhetők. A *metabolizmus* vizsgálatok — a korábbi feltevésekkel szemben — megállapították, hogy az intakt hipofízis sejtek nem bontják le a hormont, alátámasztva, hogy a hipofízis gonadotróp sejtjei csak egyféle GnRH receptorral rendelkeznek.

Elágazó láncú polipeptidek térszerkezete és farmakonokkal történő komplexképző sajátosságai megismerése

Makromolekulák kombinálása farmakonokkal (pl. rákellenes szerekkel) többféle módon eredményezheti a szelektivitás fokozódását, tehát a káros mellékhatások csökkentését. A hordozó előnyösen megváltoztathatja a farmakon transzport tulajdonságait, fokozhatja stabilitását biológiai rendszerekben és kedvező immunológiai paramétereket biztosíthat.

Az *MTA Peptidkémiai Kutatócsoportjában* a poli-lizin oldalláncait módosítva változatos szerkezetű hordozókat szintetizáltak. Ezek megtervezésénél abból indultak ki, hogy az antigenicitás, az immunomoduláló hatás — és feltételezhetően a molekula egyéb biológiai tulajdonságai — szempontjából a molekula konstitúciója és konformációja egyaránt fontos szerepet játszik.

A polipeptidek térszerkezetét a CD-spektrumok analízisével tanulmányozták. Megállapították, hogy a térszerkezet a polilizin gerinchez kapcsolódó — az ϵ -aminocsoportokat acilező — aminosavak minőségétől, konfigurációjától és számától függ.

A polimerek *farmakon kötő* képességét több tumorgátló anyaggal vizsgálták. A legjobban értelmezhető eredményeket az 1- β -D-arabinofuranozil citozinnal (Ara-C) nyerték. A vegyület *antimetabolitikus hatása* proteinekkel, tehát a farmakon makromolekulás komplexeivel potenciálható. Ennek oka az, hogy a szervezetben bekövetkező gyors metabolizmus (Ara-C \rightarrow Ara-U), a makromolekulás komplexben késleltetett.

Receptorokon végbemenő kötődési folyamatok kutatása

Gyógyszerkutatási szempontból döntő jelentőségű, hogy adott hatóanyag milyen biopolimerhez és milyen specificitással kötődik. Az ezek felderítését célzó *molekulárfarmakológiai kutatásokban* kiemelkedő szerepet játszanak a különböző receptorok vizsgálatai. Fontosságuk miatt egyre több kutatóhelyen foglalkoznak receptorok *izolálásával, jellemzésével és farmakon kötő tulajdonságaik* felderítésével.

1. A központi idegrendszerre ható nyugtató és görcsgátló hatású szerek támadáspontja az emlősök agyában található ún. *GABA-receptor*, ami az agyi ingerületátvitelt, ill. annak csillapítását szabályozza. A biológiai hatás abban áll, hogy a receptoron való megkötődés következtében az idegsejt membránjában megnyílik egy ionszűrő, ez lehetővé teszi a klorid ionok szabad áramlását és ezáltal a polarizációs viszonyok megváltozását, ami az ingerületnek egyik idegsejtről a másikra való áttérjedését fékezi.

Nagyszámú természetes és szintetikus úton előállított alkaloid vizsgálatából sikerült fényt deríteni a GABA receptoron való megkötődés kémiai szerkezeti feltételeire, ami jelentős segítség új hatóanyagok tervezéséhez, ill. szintéziséhez. Élő idegsejtek felszínén végzett vizsgálatok alapján sikerült jellemezni azokat

a különbségeket, amelyek a kísérleti állatok agyából preparált receptor és az élő agyban működő receptor tulajdonságaiban lépnek fel.

2. A biológiai aktív peptidok kémiai szerkezete és fiziológiás hatása közötti összefüggések feltárásában is kiemelkedő jelentőségű a különböző receptorokon végbemenő kötődési folyamatok tanulmányozása.

A *neuromodulátor enkefalinok* területén a klasszikus peptidszintézis módszerével nagyszámú analóg előállítására került sor; köztük N-terminálison módosított, C-terminálison rövidített és meghosszabbított származékok szerepeltek. A vegyületek *in vitro* biológiai vizsgálata azt mutatta, hogy a C-terminális apoláris jellegével párhuzamosan fokozódik a μ -receptorok irányában mutatott *specifitás*.

Jelentős kapacitással folyt az elmúlt években olyan enkefalin származékok szintézise, melyek kémiaiilag reaktív alkilező csoportokat (pl. klórmetil molekulárszt) tartalmaznak. A patkányagyból izolált szinaptoszómamembrán *opiátreceptoraihoz* a klórmetil-ke-tonok irreverzibilisen kötődnek. A triciált klórmetilketon alkalmazása a receptor kémiai jellemzését is lehetővé teszi.

A fenti kutatások az MTA SZBK és az MTA KKKI kooperációjában folytak.

Antivirális hatású nukleozid és nukleotid analógok bioorganikus-kémiai kutatása

Különös jellemzője a hazai bioorganikus-kémiai kutatásnak, hogy ezeken belül alakult ki a *nukleozidok szintetikus kémiaja*. A nukleotidok szintetikus, valamint elméleti szerveskémiai vizsgálata lényegesen korábbi eredetű, az MTA Szegedi Biológiai Központjában létrejött kutatócsoport munkája.

A nukleozidok szintetikus kémiaját az az igény hozta létre, hogy modell vegyületeket adjanak azokhoz a bioorganikus kutatásokhoz, melyek az analógokat tartalmazó nukleinsavak enzimatisz szintézisének, a keletkezett polimerek szerkezetének, továbbá stabilitásának megismerését célozták. Később ezen vizsgálatok elsődleges célja új kemoterápiás, elsősorban vírus ellenes, anyagok létrehozása és gyógyszerre fejlesztése lett. A fenti kutatásokhoz a nukleozidok *in vitro* és *in vivo* átalakulási készségének kémiai szerkezet függvényében történő tanulmányozása volt szükséges.

A nukleinsavak bioszintézise és katabolizmusa enzimatisz folyamatok sorozatából áll. Az átalakulások egyes lépéseinek szelektív befolyásolására a szubsztrátanalógok a legalkalmasabbak. A nem természetes nukleozidok elsősorban a makromolekula felépítéséhez szükséges 5'-foszfátok, ill. trifoszfátok szintézisének, valamint a polimerizációs folyamatokat gátolják. Ezen átalakulások törvényszerűségeinek megismerésére az elmúlt években a korábbiakkal együtt több, mint háromszáz pirimidin-nukleozid és nukleotid analóg szintézise valósult meg. A kemoterápiás szempontok elsődlegességének figyelembevételével a vegyületek alábbi enzimatisz átalakulásainak tanulmányozására került sor: a) *timidin kináz*, b) *DNS és RNS polimeráz*, c) *nukleozid foszforiláz*.

Az utóbbi pár év vizsgálatainak címszószerű felsorolása is messze túlnő jelen publikáció terjedelmének lehetőségein. Az eredmények közül csupán illusztrációképpen említjük meg, hogy az 5-izopropil-2'-deoxiuridin (IPDU) jó antivirális hatását valamennyi fenti átalakulás részletes analízise alátámasztotta. Másik példa: nagyszámú 5-alkenil- és 5-haloalkenil-pirimidin származék tanulmányozása. A felsorolt, elsősorban a polimerázok katalizálta, enzimatisz folyamatok vizsgálatainak eredményeként új antivirális hatású vegyületek tervszerű előállítására nyílt mód.

Az MTA SZBK-ban végzett széles körű vizsgálatok elsősorban szintetikus és elméleti szerveskémi jelleműek, de felismeréseik a biokémiai kutatásokban is felhasználhatók. A legújabb eredmények közül kiemelendő a ciklofoszfátamidok szintézise, képződésük mechanizmusa és a termékek szerkezet és térszerkezet bizonyítása, valamint a P¹-amino-nukleozid-trifoszfátok lúgos-vizes közegben ribonukleozidokkal végbemenő reakciójában a termékek izolálása, szerkezetük és reakcióképességük megállapítása.

Előbbi eredmények alapján módszer kidolgozása vált lehetővé dinukleotid-foszfamidátok előállítására és a di-ribonukleozid-foszfamidátok, valamint a tri-ribonukleozid-di-foszfamidátok stabilitásával kapcsolatos irodalmi eredmények kritikai elemzésére.

Gyakorlati eredmények

A bioorganikus kutatások fogalmi körét és alapcélkitűzéseit a bevezetőben vázoltuk. A tematikai részben is számos helyen történt utalás arra, hogy a *kutatások jellege* miatt a vizsgálatok milyen közvetlenül szolgálják a *racionális gyógyszer és növényvédőszer* fejlesztés céljait. Ennek eredménye, hogy a bioorganikus, ill. biokémiai módszerek sokkal hatékonyabban vezetnek originális szerek felfedezéséhez, mint az empirikus (tömeges vegyületelőállítás → biológiai tesztelés) metodikák. A viszonylag kis kutatási kapacitású MTA intézetek az elmúlt öt-nyolc évben mintegy tíz olyan terméket hoztak létre, melyek gyakorlati bevezetés alatt, vagy ahhoz közel állnak. Ezek az alábbiak:

A bioaktivációs metabolizmus kutatások két, különböző klinikai vizsgálati fázisban levő, *daganatellenes szer* és egy *trankvilláns* eredményeztek.

A GnRH analógok egy képviselője („Ovurelin”), mely *állatszaporodás szabályozására szolgál*, gyártás alatt áll. Előrehaladott két másik ovulációra ható anyag vizsgálata is.

Jelentős eredmények születtek a nukleozidok és nukleotidok bioorganikus kémiai alapkutatásának gyakorlati felhasználásában. Két antiherpetikus bőr-, ill. szemgyógyászati szer („Hevizos”, „Revidur”) törzskönyvi bejegyzése megtörtént, gyártásukra előkészültek.

Kiemelkedő gyakorlati eredményt hoztak a *herbicid antidotumok* alapkutatásai. Egy kiválasztott vegyületet (MG-191) külföldön értékesítettek.

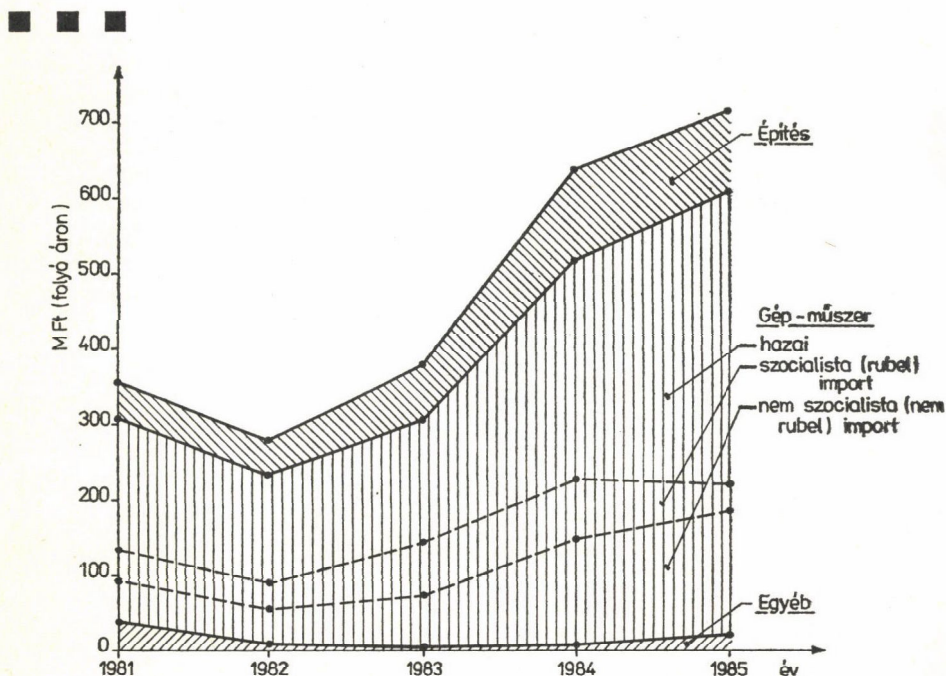
Az előbbi fejezetben nem részletezett rovarpopuláció szabályozó *feromon* és *juvenoid* kutatások is többirányú szerkezet-hatás vizsgálatot foglaltak magukba. A mevalonsav bioszintézis gátlásával kapcsolatos vegyületek tanulmányozása bioorganikus jellegű hatásmechanizmus kutatásokat tartalmazott. Ide tartozik a mevalolakton származékok szintézise és receptor kötődési folyamatainak tanulmányozása is. A *feromonok köréből három anyag* felhasználásával rovarbefogó csapdák gyártása kezdődött meg.

Gyártásbevezetés alatt áll két, a növényi széndioxid fixálás, illetve az *in vivo* nukleinsav, szénhidrát és fehérje szintézis befolyásolásának vizsgálata alapján kifejlesztett *növényhozam fokozó* originális készítmény az MTA Izotóp Intézetének kutatási eredményeként.

Az MTA keretében folyó bioorganikus-kémiai kutatások számos vonatkozásáról igyekeztünk tájékoztatást adni, a tematikai eredményekből csak szemelvényekre futotta. Célunk ezzel a *bioorganikus gondolkodásmód* bemutatása volt, ezért kerültük a kutatásokat irányítók, illetve résztvevők személyének megnevezését. Azokon a helyeken, ahol az intézmény neve sem szerepel, az MTA KKFI munkáiról van szó.

Nem adódott lehetőség a bioorganikus-kémiai vizsgálatokhoz elengedhetetlen spektroszkópai, röntgendiffrakciós, műszeres analitikai és rádiószintetikus kutatások bemutatására sem. A *tömeg- és infravörös spektroszkópia* nélkül elképzelhetetlen a biológiai rendszerekből izolált μg -os mennyiségű anyagok szerkezetvizsgálata. A *röntgendiffrakció* adta az első lehetőséget a biopolimerek térszerkezetének meghatározására. Az *NMR spektroszkópia* bioorganikus alkalmazása rendkívül széles körű. Ez a technika a nagymolekulájú anyagok oldatbeli térszerkezetének, valamint kismolekulákkal képzett komplexeik sztereokémiai vizsgálatának rohamos iramban fejlődő módszere.

A biotranszformációs kutatásokhoz, továbbá a receptorizolálási, receptor és szérumfehérje kötődési vizsgálatokhoz elsőrendű fontosságú *radioizotópos vegyületek szintézise*. Igen hasznos lenne mindezen metodikák külön ismertető cikkben történő összefoglalása.



Az akadémiai kutatóintézetek beruházásainak anyagi-műszaki összetétele

A HAZAI BIOTECHNOLÓGIAI PROGRAM ÉS AZ AKADÉMIA

1971-ben, amikor a Szegedi Biológiai Központ működni kezdett, élénk szakmai vita folyt arról, hogy milyen feladatokkal foglalkozzék az intézet kutatógárdája. Olyan témákat indítsanak, amelyek fontossága a gyakorlat számára már akkor nyilvánvaló volt, vagy olyanokat, amelyekkel bekapcsolódhatnak a tudományág legizgalmasabb, aktuális alapkutatási feladataiba. Ez utóbbi mellett döntöttek, és ennek köszönhetően mikor a biotechnológiai program jó egy évtized múlva napirendre került, már tapasztalt és tájékozott szakembergárda állt a gyakorlat számára rendkívül fontos új irányzat rendelkezésére.

A hazai biotechnológiai program kezdetét talán ahhoz az időponthoz lehetne kötni, amikor a Minisztertanács elnöke 1983 elején egy újságcikkre felfigyelve, tájékoztatást kért a Tudománypolitikai Bizottság titkárságától arról, hogy mi is az a biotechnológia és miért foglalkoznak vele annyit külföldi kormányzati szervek. A Tudománypolitikai Bizottság titkársága az MTA-hoz fordult, s akkor készült az első néhány oldalas rövid összefoglalás a biotechnológiáról és annak potenciális gazdasági fontosságáról. Ettől kezdve a legkülönbözőbb kormányzati szinteken — a Tudománypolitikai Bizottság, az OMFB, az Országos Tervhivatal, a Mezőgazdasági és Élelmiszeripari Minisztérium, az Ipari Minisztérium — intenzíven kezdtek foglalkozni a kérdéssel és elkészültek a különböző tanulmányok, majd később programjavaslatok.

Ebben a folyamatban az MTA szerepe olyan értelemben volt kulcsfontosságú, hogy az adott időpontban kutatóhálózata, s elsősorban a Szegedi Biológiai Központ, már legalább egy évtizede dolgozott azoknak az alapkutatási feladatoknak a megoldásán, amelyek során maguk is kapcsolathoz kerültek az új biotechnológiának nevezett irányzattal.

Rögtön az elején meg szeretném jegyezni, hogy amikor az a szó, hogy biotechnológia, kormányzati szinten megjelent, egyszeriben mindenki, aki valamilyen élő rendszerrel gazdasági kapcsolatban állt vagy valamit termelt, biotechnológusnak vallotta önmagát. Ami alapjában véve jogos is. A biotechnológiai irányzat szakterülete ugyanis rendkívül nehezen határolható el. Mégis határozottan állítható, hogy a kormányzati szintű érdeklődés e terület iránt nem a hagyományos termelési eljárások következtében jelent meg.

Mi volt tehát akkor az a folyamat, ami az egész kérdést ennyire aktuálissá tette?

A felelet megadásakor egészen a kísérletes biológia egyik ágának, az ún. molekuláris biológiának a fejlődéséig vissza kell mennünk. A molekuláris biológiai kutatási irányzatban ugyanis az volt az újdonság, hogy olyan alapvető biológiai kérdések, mint a genetikai információ, ennek replikációja, az információ átírása, fehérje „nyelvre” történő lefordítása problematikájának a megoldására törekedett, igen komplex módszertani újítások és egész új szemléletmód alkalmazása révén.

Ezt a periódust szokták a biológia új forradalmaként emlegetni. Nyilvánvaló, hogy ezek a kutatások olyan mélyen alapkutatási jellegűek voltak, hogy azoknak a gyakorlati élethez, a gazdasági szférához semmi közük nem volt. Az MTA vezetése azonban a 60-as években rendkívül előrelátóan érzekelte azt, hogy a magyar biológiai kutatások fejlődése szempontjából ezt az irányzatot hazánkban meg kell honosítani, s ennek szem előtt tartásával hozta a döntését 1962 decemberében egy biológiai kutatóközpont létrehozásáról.

Amikor 1971-ben ez az intézmény Szegeden működni kezdett, élénk szakmai viták tárgyát képezte az, hogy milyen kutatási feladatokkal foglalkozzon most már az intézmény kutatógárdája. Rendkívül tanulságos most, 16 évvel később, erre visszatekinteni. Nem azért, hogy kiderítsük, kinek volt igaza és kinek nem, hanem azért, mert jól szemlélteti, mi a helyes tudománypolitikai eljárás.

A vita, ami lényegében szakemberek között zajlott le, abban összegeezhető, hogy vajon az új intézet nagy kapacitásával olyan témákat kellene-e indítanunk, amelyek fontossága már 1971-ben a gyakorlat számára egyértelműen nyilvánvaló volt, vagy olyanokat, amelyek aktuális alapkutatási feladatok megoldásába történő bekapcsolódást jelentenek, s népgazdasági kihatásuk esetleg csak távlatilag érzékelhető. Csak egyetlen példával szemléltetve ezt a dilemmát: folytassunk-e klasszikus módszerekkel intenzív búzanemesítési program alapját képező alapkutatásokat, vagy függetlenül a rendelkezésünkre álló növényfaj gazdasági jelentőségétől, kezdjünk akkor még sokak által bizonyítatlan kilátásúnak tekintett szomatikus növénysejtenetikai munkákat.

Ilyen és hasonló jelentőségű kérdéseket az Akadémia vezetése nem kívánt eldönteni, hanem a döntés felelősségét az intézet szakembereire ruházta. Azt azonban hangsúlyozottan megmondották, hogy az intézménytől bátor kezdeményezést és nemzetközi szintű teljesítményt várnak. Így az intézmény kutatóinak döntését ebben a periódusban egyértelműen az motiválhatta, hogy melyek azok a területek, amelyeken a tudományág adott szakaszában a legizgalmasabb, a nemzetközi mezőny számára is érdekes feladatok megoldásába kapcsolódhatnak be, de amelyekről akkor úgy vélték, hogy hosszú távon népgazdasági kihatásuk is lehet. Ilyenformán szerveződtek kutatócsoportok Szegeden a nukleinsav kutatásra, membrán kutatásra, növényi szomatikus sejttrendszer in vitro tanulmányozására, fotoszintézis kutatásra stb. és folytatódtak az akadémiai keretben már hagyományos enzimológiai kutatások is. Ezek akkor még a molekuláris biológiai alapkutatások művelését jelentették.

És most visszatérhetünk ahhoz a kérdéshez, hogy végül is hogyan lett ebből az alapkutatási területből a gyakorlatot jelentő biotechnológia. Úgy, hogy ebben az időben elsősorban nukleinsav kutatás során, a nemzetközi mezőnyben olyan eredmények születtek (pl. a nukleinsav molekulák pontosan meghatározott helyen történő elvágásának a lehetősége, vagy a kémiai DNS szintézis technikájának kialakulása), amelyek egészen váratlanul az élő rendszerek irányított felhasználásának lehetőségeit vetítették előre. Ezek az eredmények

már a gyakorlat számára is új lehetőségeket teremtettek és mágnesként vonzották a vállalkozó szellemű iparosokat.

Legyünk szerények és ismerjük el, hogy mi ezen a területen kulcsszerepet nem játszottunk. Azonban az a kutató gárda, amely a nukleinsav kutatás területén a saját maga által kitűzött feladat megoldásán dolgozott, ha szakterületének nemzetközi színvonalát tartani akarta, akkor mindazt a technikát, ami időközben megszületett, s mindazt a szemléletmódot, ami e mögött állt, meg kellett hogy tanulja és alkalmazza. Ők voltak azok, akik szakmai rendezvényeken már a 70-es évek végén és a 80-as évek elején népszerűsíteni kezdték a gyakorlat számára is fontos új lehetőségeket, amelyeket akkor a gyakorlati szakemberek nagy része alapos kétkedéssel fogadott.

A növényi sejtenyésztési kutatások is alapkutatásként indultak Szegeden 1971-ben, akkor, amikor ennek a kutatási irányzatnak a lehetőségei még nagyon korlátozottak voltak. A perspektívák azonban előrettekintő kutatók számára annál kilátásosabbaknak látszottak, hiszen még a nemzetközi mezőny sem volt olyan erős ebben a periódusban, amellyel ne lehetett volna a siker reményében felvenni a versenyt.

Az Akadémia vezetése pedig, akár hitt e kutatások gyakorlati kihatásában, akár nem, mindenképpen elismerőleg értékelte az itt folyó munkák szakmai színvonalát, és az OMFB támogatását is segítségül kérve, fokozottan támogatta a jól dolgozó szegedi kutatócsoportok munkáját. Így nem meglepő, hogy amikor a Tudománypolitikai Bizottság 1983-ban az Akadémiához fordult tájékoztatásért, ezt a szakterületet már a főtitkár munkatársai is olyan jól ismerték, hogy az anyagot jóformán kutatói segítségnyújtás nélkül szakmailag hibátlanul össze tudták állítani.

Véleményem szerint az egész folyamatban a leglényegesebb momentumok az adott időpontban legaktuálisabbnak látszó új alapkutatási feladatok megválasztása, a területen dolgozóknak adott bizalom, a magas színvonalú munka elismerése és a teljesítmény további támogatása voltak.



Az előzőekben leírt elvi szintű fejtegetés után az alábbiakban néhány konkrét területen kívánom szemléltetni, most már a részleteket illetően is, az elmondottakat.

I. A Biokémiai Intézet Nukleinsav Kutatócsoportját 1971-ben az a kérdés foglalkoztatta, hogy egy géncsoport, az ún. riboszomális (rRNS) gének, miért működnek a baktériumsejten belül bármely más génnél sokkal, de sokkal intenzívebben. Ennek a problémának a megoldására törekedve, néhány metodikai újítás kidolgozása után sikerült tisztítaniuk a bakteriális riboszomális RNS-t kódoló génszakaszt, majd elkezdtek foglalkozni e gén transzkripciójával. Az rRNS génekkel kapcsolatban elsőnek mutattak rá e gén több promóteres szerkezetére, és elsőnek mutatták ki, hogy számuk az *Escherichia coli*-ban hét. Meghatározták egy rRNS-gén promóter régiójának teljes szerkezetét, elektronmikroszkópos és in vitro transzkripciós technikával hozzárendelték a funkciót a szerkezetéhez.

A probléma megoldásához — amint már korábban is utaltam rá — számos új technikát kellett alkalmazniuk, enzimeket kellett tisztán előállítaniuk, nukleinsav szekvenálási módszereket bevezetniök. Az elméleti probléma meg-

oldása során tehát abba a helyzetbe kerültek, hogy mindazt az eljárást megtanulták, ami bármely génsebészeti technikával előállítandó ipari fontosságú fehérje előállításához is szükséges. Amikor tehát az MTA főtitkára 1980-ban azt a feladatot tűzte ki számukra, hogy állítsanak elő egy olyan baktériumot, amely az emberi inzulin génjét hordozza és így az inzulin előállításában használható, akkor ez számukra már nem tudományos problémaként, hanem fejlesztési feladatként jelentkezett, amit kisebb-nagyobb nehézségek leküzdése után sikeresen teljesítettek.

Mégegyszer hangsúlyozni szeretném azonban, hogy a nukleinsav kutatásnak lényegében mellékterméke volt az inzulin munka. Ami igazán újdonság volt, az a már említett riboszomális gén promóter szerkezetének a felderítése; új, addig nem ismert és később szabadalmaztatott restriktációs endonukleázok és modifikációs enzimek felfedezése; valamint a riboszomális promóter felhasználásával olyan új típusú, ún. expressziós vektorok kifejlesztése, amelyek a későbbi esetleges ipari termelés számára szabadalmilag védhető újdonságot jelentenek.

2. A növényi sejtekkel történő in vitro kísérletezést, ill. a növényi szövettenyésztést sem a szegedi intézetben találták ki. Ilyen jellegű munkáknak hazánkban is hagyományai voltak már akkor, amikor itt dolgozni kezdtünk ezen a területen. Amit azonban ez az intézmény és az itt dolgozó kutatócsoportok nyújtottak ezen a kutatási területen, az szépen demonstrálja, hogy a szakemberek megfelelő koncentrációja és különböző szakterületek egymásra hatása miképpen vezethet nemzetközi rangú tudományos sikerekhez, de ennek következményeként gyakorlati eredményekhez is. Azok a fiatal emberek ugyanis, akik a Biológiai Központban növényi sejtenyészetekkel kezdtek el foglalkozni, egy olyan milióban találták magukat, ahol a molekuláris genetika, a mikrobiális genetika, az emlős sejt genetika közelmúltjának sikerei nap mint nap vita tárgyát képezték. Rájöttek tehát arra, hogy növényi sejtjeiket pontosan olyan rendszernek tekinthetik, mint az előbb említetteket, ilyen formán a növényi sejtekhez és sejtenyészetekhez olyan szemlélettel közeledtek, amellyel ebben a periódusban a világon még nagyon kevesen.

Így a Szegedi Biológiai Központban született meg az az első eredmény, amelyben egy növényi szomatikus (testi) sejtenyészetet ellenállóvá tettek egy számára mérgező anyaggal szemben. Ebből a sejtenyészetből növényeket regeneráltak, s kimutatták, hogy ezek a növények az új tulajdonságokat ivari úton is képesek utódaikra tovább örökíteni. Egy testi sejtben kémcsőben kiváltott mutáció, tulajdonság változás tehát, ha abból a sejtből egész növény regenerálható, az új növény minden egyes sejtjében jelen van, az ivari sejtjeiben is, s így az utódokra ivari úton is tovább örökíthető.

Ez az eredmény a növényi szomatikus sejtgenetika egyik alapvető megállapítását képezi még ma is.

Az új szomatikus genetika egyik fontos technikáját jelentő protoplaszt (sejtfal nélküli sejt) tenyésztési és fuzionálási eljárásokat is felfedezésük után a lehető leghamarabb alkalmazni kezdték Szegeden. Így érték el azt, hogy a növényi sejtek szomatikus hibridizációja révén úttörően demonstrálták az ivaroson nem keresztezhető növények közötti információ-átvitel egyes lehetőségeit, valamint a közelmúltban a világon elsőként közöltek olyan eredményeket, amelyek igazolták a kloroplasztiszok közötti genetikai rekombináció létezését. Ezen munkák technikai melléktermékeit képezték aztán azok a munkák, amelyek a vírusmentes növény-előállítás ipari technológiájának a

gyors fejlődéséhez vezettek hazánkban, s a Meriklon-társulás létrejöttében is döntő szerepet játszottak.

Szegedi kutatók voltak az elsők, akik a génsebészeti technikák növényi rendszerekben való alkalmazásában hazánkban ugyancsak élen jártak és ma talán egyedül képesek olyan munkák végzésére, amelyek a nemzetközi mezőnyben mind élesebbé váló növényi molekuláris biológiai kutatások részét képezik.

3. Az immunológiai kutatásoknak Magyarországon nemzetközi szintű iskolái (Országos Haematológiai és Vértanszfúziós Intézet; ELTE Gödi Biológiai Állomás, Immunológiai Csoport; DOTE Kórélettani Intézete és mások) működtek már akkor, amikor Szegeden egy kis létszámú immungenetikai kutatócsoport létrejött. Több irányú próbálkozás után végül is immunkompetens sejtek differenciálódásának folyamatát kezdték tanulmányozni, ami kifejezetten elméleti jellegű problémának látszott. A differenciálódás folyamán, az egyes fejlődési fázisokra jellemző felszíni markerek, molekuláris struktúrák jelennek meg a sejteknek a felszínén. Ezen struktúrák (felszíni antigének) pontos azonosítása a kutatómunka alapfeltételének bizonyult. Ezért figyeltek fel, hazánkban talán elsőként, egy olyan eljárásra, amely a felszíni antigének azonosítását az addig használt eljárásoknál sokkal megbízhatóbbá tette. Az új eljárásban ún. monoklonális ellenanyagok segítségével azonosították a felszíni antigéneket. Monoklonális ellenanyagokat pedig egy egészen új eljárással, az ún. hibridoma technikával lehetett előállítani. A kutatómunkájuk sikere érdekében tehát elkerülhetetlen volt a hibridoma technika bevezetése, s ennek segítségével monoklonális ellenanyagok előállítása.

A monoklonális ellenanyagokról azonban gyorsan kiderült, hogy azok nemcsak alapkutatási feladatok, hanem számos egyéb, a gyakorlat számára is fontos feladat megoldására is felhasználhatók. Így például elsőrendű diagnosztikumoknak bizonyultak az orvosi gyakorlat számos területén, az állatgyógyászatban, a növényi vírus eredetű betegségek felismerésében, a gyógyszeripari technológiákban stb. A monoklonális ellenanyag előállítása és forgalmazása egyszeriben világméretű üzleti vállalkozássá vált. A kutatócsoport tagjai így váratlanul abban a helyzetben találták magukat, hogy az alapkutatási célkitűzésük megoldásával jóformán már nem is tudtak foglalkozni, mert mindenki monoklonális ellenanyagok előállítását várta tőlük.

4. Minden élő sejtet a külvilágtól a sejthártya (membrán) határol el, amelyen kívül az esetek nagy részében még egy sejtfal is található, de a membrán az a működőképes szerkezet, amelyen keresztül a külvilág és a sejt egymással kommunikál. A kísérletes biológia egyik önálló szakterületének számít tehát a membránkutatás. Közismert, hogy a membránok szerkezete a hőmérséklettől függően különböző. Vannak olyan élőlények, amelyeknek sejtjei a membránjuk szerkezetét a külső hőmérsékletnek megfelelően változtatni tudják, s vannak olyanok, amelyek erre képtelenek. A növényvilágban ez a jelenség különösen szembetűnő. (Lásd a télálló, ill. hidegérzékeny növényfajokat vagy fajtákat.) Mi az a mechanizmus, amelyet a hidegtűrő növény tud, s amit a hidegérzékeny nélkülöz? Nyilvánvaló, hogy ez egy rendkívül izgalmas alapkutatási probléma. Ez azonban egy olyan alapkutatási feladat, amelynek a gyakorlati kihatása első hallásra is nyilvánvaló, hiszen ha megértenénk, a membránok miként szabályozzák a hőmérsékletváltozáshoz szükséges állapotukat, akkor esetleg a folyamatba történő beavatkozással hidegvédelmet, fagyvédeltséget, hőhatás

elleni védelmet is el lehetne érni olyan növényeknél, amelyek maguktól erre nem képesek. A membránkutatás tehát a Biológiai Központ programjában az intézmény megalakulásától kezdve állandóan szerepel. A várákoszásnak megfelelően, a nemzetközi elismerést kiváltott tudományos eredmények mellett, a növények hideg-, ill. fagyvédelme, valamint a szárazságtűrő képesség növelése területén született szabadalmak ennek a kutatásnak az új lehetőségeit szemléltetik.



Az ismertetett négy konkrét példán kívül még másokat is felsorolhatnék az intézmény munkájából, amelyek azt bizonyítják, hogy a jól megválasztott, a nemzetközi mércével mérve is színvonalasan kivitelezett probléma megoldás, a gyakorlat számára is nyújt új lehetőséget. Továbbá ezekkel a példákkal azt is szemléltetni szerettem volna, hogy a modern biológia olyan tudományág, ahol az igazán komoly gazdasági kihatású eredmények alapkutatások eredményeként, az esetek nagy részében előre meg nem jósolható módon születnek meg, még hazánkban is. Ha valaki a gyakorlatnak a mai igények és a már elismert tudásanyag alapján akar segíteni, csaknem biztos, hogy az igazi újdonságokról lemarad.

Ezt a tényt felismerve, javasolta az Akadémia főtitkára 1984-ben, hogy a Tudománypolitikai Bizottság segítse elő egy olyan helyzet kialakulását, amelyben a Biológiai Központ munkatársai újra valóban alapkutatásokkal foglalkozhassanak, s alakíthassanak egy olyan „melléküzemágat”, ahol viszont az eredmények gyakorlat számára történő konvertálása a fő feladat. Ez utóbbi tevékenység ugyanis semmivel nem alábbvaló tudomány, mint az alapkutatás, de egészen más szakma, amelyhez más szaktudás szükségeltetik. Így alakulhatott meg a TPB, az Állami Fejlesztési Bank, és az Innovációs Alap közreműködésével 1985-ben a Biotechnika Rt., amely gazdaságossági alapon, ipari fejlesztő nagylaboratóriumként, az Ipari Minisztérium támogatását is élvezve, most már aktívan működik.



A korábbiakban már említettem, hogy az Akadémia vezetése az intézményben folyó színvonalas alapkutatási munkát látva, azokat komolyan támogatta. Az elmúlt periódus nehéz gazdasági viszonyai között azonban az Akadémia is abba a helyzetbe került, hogy az intézeteiben folyó munkák egy jelentős részét a gyakorlati szféra felé kívánta terelni. Ilyen megfontolásból született pl. a már előbb is említett inzulin program is, amelynek keretében nemcsak az inzulin gén kifejező baktérium törzs készült el, hanem az inzulin gén kémiai szintézisére is sor került. Ennek során pedig megteremtődtek hazánkban a kémiai DNS szintézis szaktudásbeli és ipari alkalmazásának laboratóriumi szintű feltételei.

Külön szólni kell azonban egy még átfogóbb programról, amelyet az OMFB támogatásával valósított meg az Akadémia főtitkára, s amelynek a „Biotechnológiai kutatások, különös tekintettel a géntechnológiára” Központi Kutatási Program-2 (KKP-2) volt a címe. Ez a program 1980-ban indult s célkitűzése az volt, hogy a génsebészeti, valamint a monoklonális ellenanyag előállítási technikák szélesebb körű elterjedését, ill. a gén szintézis (kémiai

DNS szintézis) bevezetését az országban elősegítse. A program elsősorban egyetemi tanszékek, ill. akadémiai kutatócsoportok számára nyújtott támogatást az új technikák bevezetése és ennek infrastrukturális megteremtése érdekében.

Nem felesleges talán az 1986-ban elkészült zárójelentés alábbi értékelését idézni:

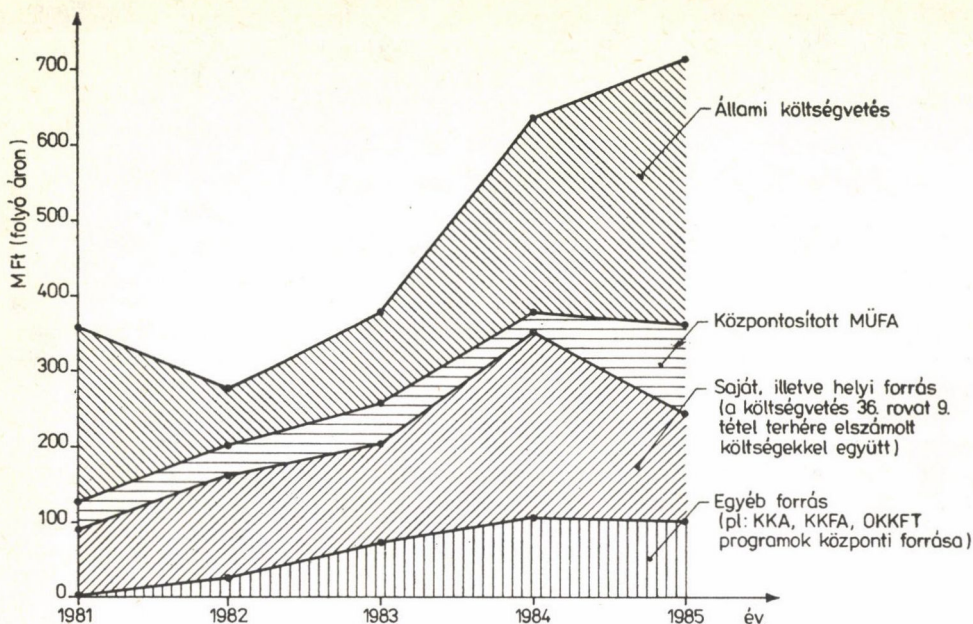
„A program teljesítette a kitűzött célt, több területen túl is teljesítette ezt. A génsebészet területén a programban részt vevő csoportok, a KKP-2 támogatásának is köszönhetően, a különböző géntechnikai molekuláris módszereket ma már mindennapos kutatómunkájukban rutinszerűen alkalmazzák. A program keretében beállt és nemzetközi szintre felfutott a kémiai DNS szintézis és széles alapokra helyeződött a hibridóma kutatás. A programban részt vevő kutatócsoportok általában színvonalas alapkutatást folytattak, amit az is jelez, hogy munkájukról rangos nemzetközi folyóiratokban publikáltak.

Jóllehet a program célja a génsebészeti és hibridóma technikát alkalmazó hazai alapkutatások kiterjesztése és fejlesztése volt, a program keretén belül több olyan eredmény is született, ami a hazai biotechnológiai gyakorlat számára máris alkalmazható. Ilyenek pl. idegen gének hatékony kifejezésére alkalmas *E. coli* expressziós vektor, nagy gének szintetikus előállítására is alkalmas új szintézis-klónozási módszer, diagnosztikában alkalmazható monoklonális ellenanyagok stb. Ezeket a fejlesztő-termelő helyeknek már vagy átadták, vagy átadásuk folyamatban van, ill. a közeljövőben várható.”

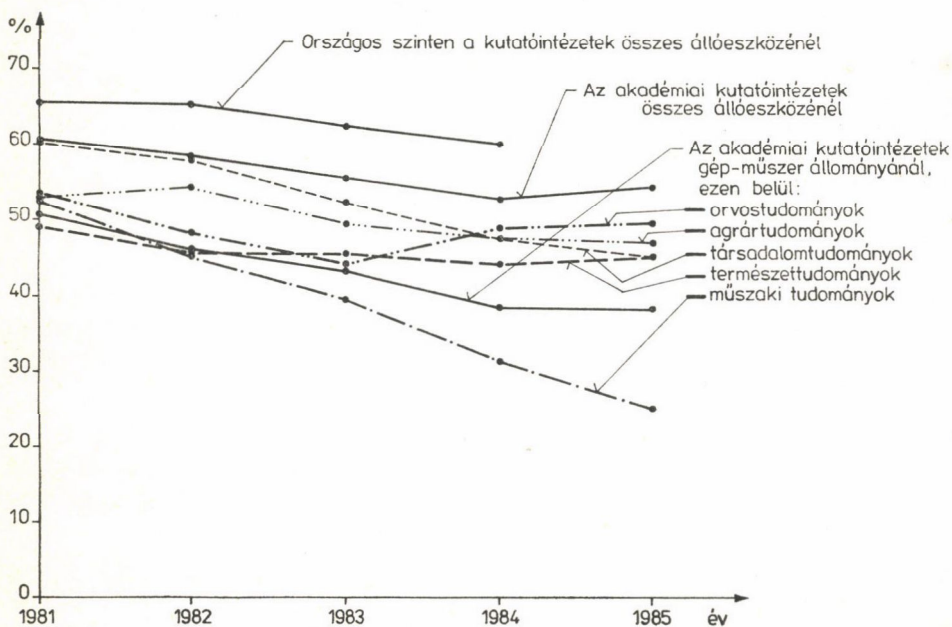
A KKP-2 program sikere kétségtelenül elősegítette, hogy 1983-ban az A-16 jelű „A biotechnológiai eljárások kutatása, fejlesztése és alkalmazása a mezőgazdaságban és az iparban” című OKKFT program az OMFB irányítása alatt megindulhatott. Az A-16 program pedig szervesen ment át a jelenlegi G-3 jelű, ugyancsak fenti című OKKFT kiemelt kutatási programba.



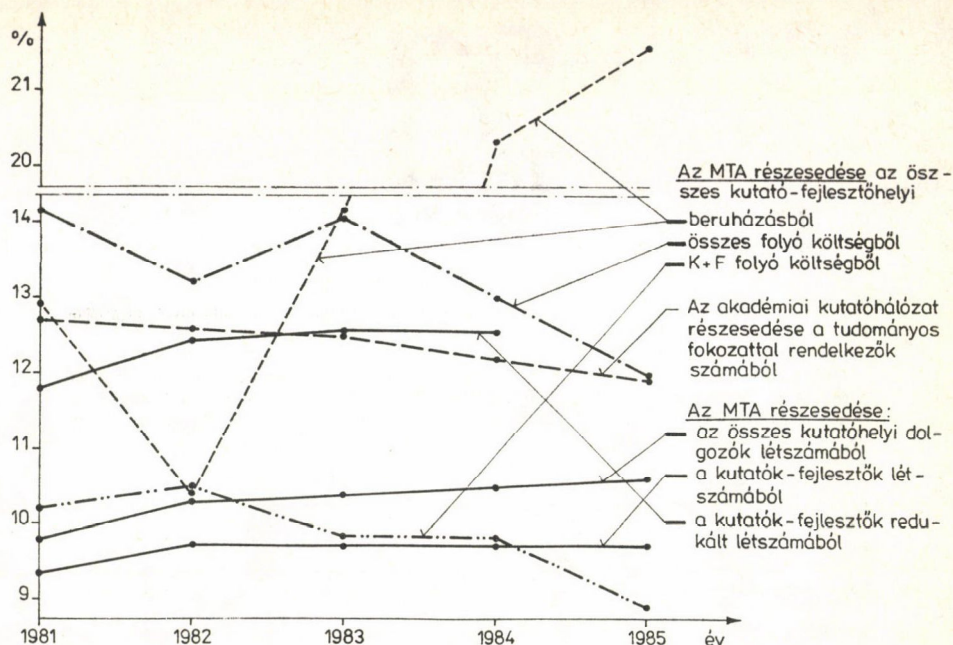
Végezetül hadd térjek vissza ahhoz a bevezetőben említett megállapításomhoz, hogy a biotechnológia új keletű népszerűsége nem a klasszikus termelési eljárások direkt továbbfejlesztéseként jelent meg. Az elmondott, önkényesen kiragadott példákkal csak egészen vázlatosan kívántam utalni arra, hogy az új biotechnológiai irányzat hazai meghonosításában milyen szerepet játszott az Akadémia. Ez természetesen nem kérdőjelezi meg a széleskörűen értelmezett biotechnológia egyéb területein elért eredményeket, éppen ellenkezőleg, a nagyüzemi növénytermesztésben és állattenyésztésben, a gyógyszeriparban, a vegyiparban nap mint nap születtek és születnek olyan új eljárások és valódi technológiák, amelyekkel az országnak lépést kell tartania. Az Akadémia szerepe azonban, ha azt ésszerűen fogjuk fel, a mindig születő alapkutatási eredményekből a legperspektívikusabb, legelőremutatóbb irányzatok felkarolása. Az elmúlt periódusban, véleményem szerint, az Akadémia erre törekedett.



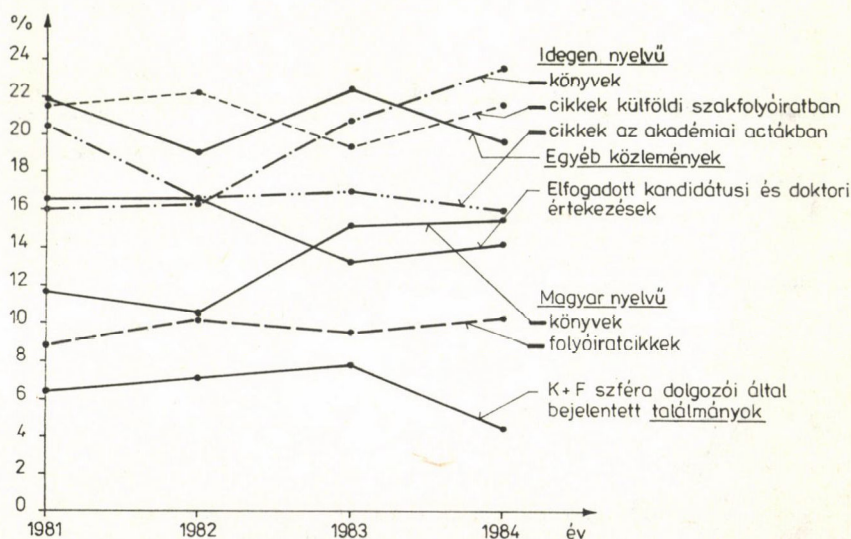
Az akadémiai kutatóintézetek beruházási forrásai



A kutatási állóeszközállomány elavulásának mértéke (nettó és bruttó értékének aránya)



Az akadémiai kutatás részesedése az országos K+F létszám- és ráfordítás adatokból



Az akadémiai kutatás részesedése az országos K+F „eredmény jellegű” adataiból



A **Tér és Társadalom** a Magyar Tudományos Akadémia Regionális Kutatások Központja évente négy alkalommal megjelenő országos folyóirata.

Foglalkozik a társadalom térbeliségével, a tér társadalomra gyakorolt hatásaival, közreadja e bonyolult kölcsönhatás-rendszer vizsgálatának eredményeit. Szívesen közöl az ország különböző régióinak sajátosságait és gondjait, a településfejlesztés, a város- és falufejlesztés problémáit, a társadalom és a környezet kölcsönhatását, a társadalom területi szervezetét és irányítási kérdéseit elemző tanulmányokat.

A **Tér és Társadalom** tehát elsősorban a multidiszciplináris jellegű terület- és településfejlesztési kutatások elméleti, illetve gyakorlatközelí eredményeiről tájékoztatja olvasóit. Szerzői a hazai terület- és településfejlesztési kutatások akadémiai bázisintézeteként működő RKK munkatársai (Pécs, Budapest, Békéscsaba, Kecskemét, Győr), egyetemi kutatók, a tervezés, irányítás országos, regionális és helyi szakemberei. Rajtuk kívül azonban számítunk a témában érdekelt más elméleti szakemberek írásaira is — közgazdaságtan, regionális tervezés, földrajztudomány, szociológia, állam- és igazgatástudomány, urbanisztika stb. —, tanácsai, társadalmi szervek, szervezetek, gazdasági egységek munkatársainak vitaindítóira, téma-javaslataira, gyakorlati tapasztalataik összegzésére is, ha mondanivalójuk témakörünkbe vág, s ebben a regionális jelleg (területi különbségek, sajátosságok stb.) érvényesül.

Mindez — magától értetődően — lapunk várt és remélt olvasótáborát is meghatározza. Így nemcsak szerzőinktől, hanem olvasóinktól is várunk, köszönettel fogadunk ötleteket, vitacikket, témajavaslatot. Bízunk benne, hogy a terület- és településfejlesztési kutatások iránti igény — a mi munkánk nyomán is — tovább nő és szélesedik, ami kifejezi és elő is segíti a regionális és helyi döntéseknek az eddiginél nagyobb szerepet szánó új terület- és településfejlesztési politika határozott kibontakozását.

A **Tér és Társadalom** rendszeres rovatai: az egyes problémákat részletesen elemző *Tanulmányok*, az elmúlt idők máig ható tanulságait vizsgáló *Múltunk*, a szakterület külföldi eredményeire figyelő *Kitekintés*, a közérdekű szakmai vitáknak helyt adó *Fórum*, valamint a *Recenziók* és a *Krónika*.

Szerkesztőbizottságunk: *Enyedi György* (elnök), *Tóth József* (főszerkesztő), *Barta Györgyi*, *Hajdú Zoltán*, *Varga J. Dávid* (szerkesztők), *Beluszky Pál*, *Csatári Bálint*, *Fodor István*, *Pálné Kovács Ilona*, *Simon Imre* (tagok). *Szerkesztőség*: MTA RKK Dunántúli Tudományos Intézet, 7601. Pécs, Pf. 199. tel.: (72)—12—756.

A **Tér és Társadalom** az MTA támogatásával lát napvilágot; első száma várhatóan 1987 februárjában jelenik meg. Egy-egy számának ára 40,— Ft, éves előfizetési díja 160,— Ft.

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a hírlapkézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR) — Budapest V., József nádor tér 1., — 1900 —, közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215—96162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetési díj egy évre: 160,— Ft, példányonkénti ára 40,— Ft.

A folyóirat az MTA támogatásával jelenik meg. Példányonként kapható az Akadémiai Kiadó budapesti könyvesboltjaiban: „Stúdium”, V., Váci u. 22., és „Magiszter”, V., Városház u. 1.

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó és Nyomda főigazgatója

Műszaki szerkesztő: Sándor István

A kézirat a nyomdába érkezett: 1987. II. 16. — Terjedelem: 8,5 (A/5) lv
87.16385 Akadémiai Kiadó és Nyomda, Budapest. — Felelős vezető: Hazai György

307 696

MAGYAR Tudomány

A TARTALOMBÓL:

A rokonság szerepe a mai társadalomban

*

A rudabányai koponyalelet és az emberré válás

*

Szupravezetés magas hőmérsékleten

*

Min dolgoznak a penci Koszmikus Geodéziai Observatóriumban?

*

Vélemények a pályázati rendszerről

*

Kutatóink hosszú, nehéz gyermekkora

*

Gondolatok a felvételi rendszerről

*

P. L. Kapica az alkotó „engedetlenségről”

*

Az oktatás modernizálása Indiában

5

1987

Akadémiai Kiadó, Budapest

MAGYAR Tudomány

A Magyar Tudományos Akadémia Értesítője
XCIV. kötet — Új folyam XXXII. kötet 5. szám
1987. május

✱

FŐSZERKESZTŐ

Straub F. Brunó

✱

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

Beck Mihály, Berényi Dénes, Eörsi Gyula, Ferge Zsuzsa, Herman József,
Jermey Tibor, Martos Ferenc, Nyers Rezső, Ránki György, Stefanovits Pál,
Vámos Tibor, Vizi E. Szilveszter

✱

SZERKESZTŐK

Alpár László, Csató Éva, Kárteszi Mihály,
Rejtő István, Szentgyörgyi Zsuzsa

A SZÁM SZERZŐI:

ALPÁR GYULA, a műszaki tudomány doktora, igazgató (Földmérési és Távérzékelési Intézet); BOGNÁR REZSŐ, az MTA r. tagja, az Antibiotikumkémiai Tanszéki Kutatócsoport vezetője; BÖHM JÁNOS osztályvezető (MTA Kutatásszervezési Intézete); BÖKÖNYI SÁNDOR, az MTA lev. tagja, igazgató (MTA Régészeti Intézete); CSEH-SZOMBATHY LÁSZLÓ, a szociológiai tudomány doktora, igazgató (MTA Szociológiai Kutatóintézete); FARKAS MIKLÓS, a matematikai tudomány doktora, egy. tanár (BME); FENYŐ ISTVÁN, a matematikai tudomány doktora, egy. tanár (BME); FRIEDRICH PÉTER, a biológiai tudomány doktora, igazgatóhelyettes (MTA SZBK Enzimológiai Intézete); KATONA GYULA, a matematikai tudomány doktora, tud. tanácsadó (MTA Matematikai Kutatóintézete); KORDOS LÁSZLÓ, a földtudomány kandidátusa, tud. főmunkatárs (Magyar Állami Földtani Intézet); KOVÁCS MARGIT, a biológiai tudomány doktora, egy. tanár (Agrártudományi Egyetem, Gödöllő); KOZMA TAMÁS, a neveléstudomány doktora, osztályvezető (Oktatókutató Intézet); MIHÁLY LÁSZLÓ: tud. munkatárs (MTA Központi Fizikai Kutatóintézete); PÁL LÉNÁRD, az MTA r. tagja, az MSZMP KB titkára; SAJGÓ MIHÁLY, a biológiai tudomány doktora, egy. tanár (Agrártudományi Egyetem, Gödöllő); SZENTÁGOTHA JÁNOS, az MTA r. tagja, egy. tanár (SOTE).

SZERKESZTŐSÉG

1051 Budapest, Münnich Ferenc u. 7. Tel.: 179-524

Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR) 1900 Budapest V., József nádor tér 1., közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215-96 162 pénzforgalmi jelzőszámára. Előfizethető és példányonként megvásárolható az *Akadémiai Kiadónál* (1363 Pf. 24; Budapest V., Alkotmány utca 21., tel.: 111-010) és az *Akadémiai Kiadó Stúdium* (1052 Budapest, Gerlőczy u. 7., tel.: 188-633) és *Magister* (1052 Budapest, Városház utca 1., tel.: 382-440) könyvesboltjaiban. Külföldön terjeszti a KULTURA Külkereskedelmi Vállalat, H-1389 Budapest, Pf. 149.

A MŰSZAKI FEJLŐDÉSÉRT CSELEKEDNI KELL

Minden kornak megvannak a maga sajátos, meghatározó fontosságú feladatai, amelyek kellő időben történő felismerésétől és főként késlekedés nélküli végrehajtásától alapvetően függ egy-egy ország, társadalom sorsa. A jelen időszakban ezek a feladatok a szocialista országokban a társadalmi termelés hatékonyságának radikális javításával, a munka termelékenységének jelentős fokozásával, a gazdasági és társadalmi fejlődés ütemének meggyorsításával kapcsolatosak. A szocialista társadalmi rendszer igazi vonzerejét ugyanis csak akkor növelheti, ha minden téren jobb, értelmesebb és erkölcsösebb életformát garantál az embereknek, mint a kapitalizmus természetéből, lényegéből adódóan ehhez megvannak a lehetőségek, azonban ezeket eddig csak részben használtuk ki. Társadalmi rendszerünkben hatalmas tartalékok vannak, amelyek feltárásában és hasznosításában magának az embernek van a legnagyobb szerepe.

Mindaz, ami manapság a szocialista világban történik, amit az SZKP XXVII. kongresszusának irányvonala jelent, amit az MSZMP XIII. kongresszusa feladatként megjelölt, s amit a végrehajtás eredményessége érdekében a KB múlt évi novemberi és decemberi ülésén elhatározott, ezeknek a *tartalékoknak a feltárását*, a szunnyadó erők mozgósítását célozza.

Amikor a tartalékokról beszélünk, akkor nem egyszerűen csak az anyagi erőforrásokra, hanem sokkal inkább a legfontosabb termelési tényezőben, a humán erőforrásban rejlő, kimeríthetetlen lehetőségekre gondolok. Ezek a lehetőségek elsősorban nem a munka intenzitásának növelésében, hanem a munka minőségi jegyeinek javításában, a tudás, az alkotó tett megbecsülésében, az egyéni teljesítmények kiemelt elismerésében, az olyan társadalmi légkör kialakításában keresendők, amelyben nemcsak a jó közérzetnek, hanem magának a létezésnek is szükséges és természetes feltétele az eredményre törő, fegyelmezett munka.

A Központi Bizottság múlt évi novemberi és decemberi határozata utat nyitott az új kezdeményezések, az új reformok előtt. Most az a feladat, hogy megszülessenek a végrehajtást felgyorsító kormányzati, intézményi és vállalati intézkedések, hogy megkezdődjön a munka minőségének és eredményességének radikális javulása. Nem szabad megengedni a késlekedést, a tetterekészséget csökkentő huzavonát, a határozatok utólagos átértékelésére irányuló praktikákat. Meg kell követelni a határozatok torzításmentes végrehajtását és vállalni kell az ebből eredő átmeneti konfliktusokat.

A munka megjavítása minden szinten *új stílust* követel. A figyelmet mindezekelőtt a feladatokra, az optimális megoldás kiválasztására és megvalósítására kell összpontosítani. Fel kell hagyni a rossz adottságokra, a támogatások és kedvezmények hiányára való hivatkozásokkal. Ugyanakkor minden vállalat és intézmény kötelessége, hogy küzdjön az eredményes működés feltételeiért, a határozatok torzításmentes végrehajtásáért.

Az elmúlt év december 28-án a Központi Bizottság nagy jelentőségű állásfoglalást fogadott el a műszaki fejlődés meggyorsításáról és a tudományos kutatás eredményességének fokozásáról. Ez az állásfoglalás tulajdonképpen a novemberi határozathoz kapcsolódik, mivel a termelés hatékonyságát és a termékek versenyképességét alapvetően a műszaki fejlettség színvonala, a gazdaság innovációs készsége és képessége határozza meg. Minden túlzás nélkül állíthatjuk, hogy a műszaki haladás gyorsítása kiemelt jelentőségű, nem halasztható feladat, amelynek végrehajtásától alapvetően függ szocialista társadalmi rendszerünk erejének további növekedése, a népgazdaság teljesítményének javulása és ennek eredményeképpen a társadalmi jólét kedvező alakulása.

Szeretném hangsúlyozni, hogy a *műszaki fejlesztés elsősorban eszköz* a különböző társadalmi és gazdasági feladatok megoldásában. Alapvető célja, hogy szolgálja a társadalmi szükségletek jobb kielégítését, a szocialista társadalom erejének növelését. Ezért a műszaki fejlesztést nem önmagáért, hanem a társadalmi haladásban betöltendő funkciójának érvényesítéséért, az általa elérhető gazdasági eredményességért kell ösztönözni. Tudatosítanunk kell a közvéleményben, hogy a tudományos-műszaki haladás a társadalmi termelésben megnyilvánuló objektív folyamat, amely áthatja a gazdaság és a társadalom egészét, átalakítja a termelés és a fogyasztás szerkezetét. Hatására átértékelődnek a munkaráfordítási szükségletek, ellentmondások, feszültségek keletkeznek a hagyományos szervezetekben, megnő a kooperáció jelentősége, megváltozik a munka jellege, meghatározóvá válik az emberi tényező szerepe. Végeredményben a tudományos-műszaki haladás mind előfeltételei, mind következményei szempontjából *alapvetően társadalmi folyamat*, amelynek fő hajtóereje a társadalmi szükségletek magasabb szintű kielégítése. Ezt azért kell hangsúlyoznunk, mert a műszaki fejlődés előmozdítása érdekében megteendő intézkedéseinknek is elsősorban a társadalmi és gazdasági feltételek kedvező alakítását kell szolgálniuk.

Világosan látnunk kell, hogy a műszaki fejlődés *legfőbb hordozói a vállalatok*, a szövetkezetek és egyéb gazdasági szervezetek. A műszaki fejlesztésnek ezen szervezetek által érzékelt piaci, társadalmi igények kielégítését kell előmozdítania. Természetesen ez nem zárja ki, sőt feltételezi, hogy egyes területeken és meghatározott szervezeteknél a piac közvetlen hatását a központi irányításnak is befolyásolnia kell. A műszaki fejlesztés jelentős részének azonban a kereslet által vezérelt tevékenységnek kell lennie, amit a vállalatok azért folytatnak, hogy növeljék versenyképességüket és jövedelmezőségüket.

Ma már vállalataink többsége alkalmas arra, hogy önállóan alakítsa műszaki fejlesztési politikáját, önállóan és felelősen döntsön pénzeszközeinek átcsoportosításáról az innovációs folyamat azon szakaszára, ahol arra az adott időben a legnagyobb szükség van. Ezért is indokolt a vállalati műszaki fejlesztési alapképzését szabaddá tenni. Határozzák meg a vállalatok, hogy pénzeszközeikből mennyit tartanak indokoltnak műszaki fejlesztésre fordítani. Természetesen, a központi irányításnak ismernie kell a vállalati műszaki fejlesztés alakulását, és ha indokolt, közgazdasági eszközökkel terelnie kell annak mozgását. Az is nyilvánvaló, hogy a kormányzati és ágazati irányítás hatáskörébe tartozó feladatok megoldásához változatlanul szükség van központi műszaki fejlesztési alapra, amelynek egy részét az innovációt finanszírozó pénzüintézetek alaptőkéjének emelésére célszerű fordítani.

Annak érdekében, hogy a vállalatok és szövetkezetek ténylegesen a műszaki fejlesztés igazi színterévé válhassanak, szükség van az érdekviszonyok és a köz-

gazdasági környezet további javítására, olyan kényszerítő erők működtetésére, amelyek a vállalatokat és szövetkezeteket állandó műszaki fejlesztésre készítik. Így lehet a gazdaságos termelést szolgáló műszaki fejlesztést minden vállalat stratégiájának szerves részévé tenni.

A műszaki fejlődés folyamatai tehát a legszorosabb kapcsolatban vannak a gazdaságirányítási rendszerrel. A hatékonysági követelmények következetes érvényesítése és a valódi verseny erősítése a műszaki fejlődés meggyorsításának is alapvető feltétele. Az egyensúlyi követelményekkel összhangban jelentősen mérsékelni kell a nemzeti jövedelem termelésében élenjáró vállalatok jövedelmének elvonását. Növelni kell a vállalatok mozgásterét a technológiai korszerűsítésben, a termékszerkezet javításában, de ez csak akkor lehetséges, ha a vállalatok rendelkeznek a szükséges eszközökkel. A jövedelmek túlzott mértékű elvonása tompítja a teljesítménykényszert, csökkenti a vállalkozási készséget és erősíti a közömbösséget, az érdektelenséget.

A támogatásoknak nem a teljesítményhiány eltüntetésére, hanem — üzleti alapon — a teljesítménynövelés ösztönzésére kell irányulniuk. A vállalati műszaki fejlesztés számára alapvető fontosságú, hogy a gazdasági tevékenységben meghatározó tényezővé váljon a hosszú távú érdekelttség. Ennek kialakításához a vállalati vagyonérdekelttség megteremtése minden bizonnyal jelentős hozzájárulást ad.

Abból, hogy a műszaki fejlesztés letéteményesei a vállalatok és szövetkezetek, nem következik, hogy a központi irányításnak gyengülnie kell. A tudományos-műszaki haladás világméretű felgyorsulásával együtt mindenütt *fokozódik a központi irányítás szerepe*, így nálunk is. Alapvetően a következő területeken: a műszaki fejlesztés általános stratégiai céljainak, programjainak kidolgozásában és megvalósításuk megszervezésében; az infrastruktúra műszaki fejlesztésében; a műszaki fejlődést elősegítő társadalmi és közgazdasági feltételek alakításában. A központi irányításnak kell fokozott figyelmet fordítania arra is, hogy a műszaki fejlesztés megvalósítása során ne következhesse be a természeti környezetben olyan károsodások, amelyek veszélyeztethetik az életfenntartó rendszerek működését.

A népgazdasági tervezésnek az eddiginél nagyobb szerepet kell vállalnia a gazdaság egészének versenyképességét meghatározó új termelési kultúrák meghonosításában, a technológiai korszerűsítés felgyorsításában és az infrastruktúra fejlesztésében. A távlati fejlesztési célok jobb megalapozásával, a fejlesztési folyamatok kritikus pontjainak feltárásával elő kell segítenie mind a távlati, mind a középtávú műszaki prioritások meghatározását.

Mik a legfontosabb *reálisan kitűzhető feladatok*? Mindenekelőtt az, hogy a műszaki fejlesztésben a hatékonyságot és a versenyképességet növelő technológiai-korszerűsítést kell alapvető követelményként érvényesíteni. A műszaki fejlesztés hazai fő irányai — az energia- és az anyagfelhasználást, általában a ráfordításokat csökkentő technológiák kidolgozása és alkalmazása; az elektronizáció és az információs technológia széles körű elterjesztése; továbbá a gépgyártástechnológia és a biotechnológia hazai adottságainkkal összhangban levő, gyors ütemű fejlesztése — megfelelnek ennek a követelménynek. Ezen fejlesztési fő irányokon belül kell a központi irányító szerveknek, a vállalatoknak és intézményeknek megtalálniuk azokat a súlyponti feladatokat, amelyek megoldása már a közeljövőben jelentős hasznot ígér.

A műszaki fejlődés számára nélkülözhetetlenek az új ismereteket, jelenségeket, törvényszerűségeket feltáró *tudományos alap kutatások eredményei*. Az új

felismerések meglepő és radikális változásokat okozhatnak a meglevő technológiákban. Ezek azonban csak nehezen prognosztizálhatók, a nagy áttörések sokszor nem ott következtek be, ahol azokat megjósolták. Ennek ellenére az tapasztalható, hogy korunkban erősen lerövidült még a legelvontabb tudományos eredmények esetében is a gyakorlati felhasználásig terjedő idő.

A gyors változásokra csak akkor tudunk megfelelően reagálni, ha fokozzuk a hazai tudományos kutatás újat teremtő képességét, s ugyanakkor erősítjük befogadó, adaptációs és megújító készségét. Abból kell kiindulnunk, hogy a tudományos alap kutatás legfőbb motivációja az emberi megismerés határainak tágítása, a ma még ismeretlen világ feltárása, azonban tudnunk kell — és ennek megfelelően kell cselekednünk —, hogy minden új felismerésben, minden új jelenségben nagy gyakorlati lehetőségek szunnyadhatnak. Szükség van tehát az alap kutatások fokozottabb állami támogatására, azonban a szellemi és anyagi erőforrásokat *a legfontosabb feladatokra kell összpontosítani*. A feladatok kiválasztásánál sokoldalúan mérlegelni szükséges a megvalósítás feltételeit és a várható eredmények hazai alkalmazásának realitásait. Megfelelő „szabad kapacitás” biztosításával lehetőséget kell teremteni a váratlanul felmerülő, eredményt ígérő kutatói kezdeményezések támogatására. El kell érni, hogy a hazai tudományos kutatás sokkal közvetlenebbül segítse az új, korszerű gyártási eljárások bevezetését, a termékszerkezet korszerűsítését, a gyártmány szerkezet korösszetételének javítását, a világszínvonalú termékek kifejlesztését. A tisztán tudományos és a gyakorlati feladatok egyidejű megoldása megköveteli a főhivatású és egyetemi kutatóhelyek eddiginel szervezettebb, sokoldalúbb együttműködését, és a vállalatokkal, szövetkezetekkel közös kutatási, fejlesztési vállalkozások felkarolását.

A gazdaság működését, s ezen belül a műszaki fejlődést is, erőteljesen zavarja a termelői infrastruktúra elmaradottsága. Az általánosan ismert infrastruktúrális fejlesztési feladatok mellett szeretném a figyelmet felhívni az információs hálózatok és szolgáltatások, a számítógéppel segített tevékenységek fejlesztésének szükségességére; a mérésügy és szabványrendszer, a szabadalmi és újítási jogrendszer korszerűsítésére.

A vizsgálatok számos területen azt mutatják, hogy a hazai műszaki fejlettség közepes színvonala mögött *erőteljes differenciáltság* húzódik meg. A legkorszerűbbnek számító eljárások, gépek és berendezések mellett, amelyek gyakran kihasználatlanok, ott vannak a régi, korszerűtlen technológiák, az elavult gépek és az idejétmúlt termelésirányítási rendszerek. A termelési folyamatokban nem egyenszilárd módon épültek egymásra a technológiák és így szűk keresztmetszetek alakultak ki, amelyek alacsony hatékonyságú működésre kényszerítik a költséges és korszerű berendezéseket is. Ennek felszámolása érdekében a műszaki fejlesztés rendelkezésére álló anyagi eszközök jelentős részét a termelési folyamatok leggyengébb, legkorszerűtlenebb szakaszainak rekonstrukciójára kell fordítani, mégpedig azokon a területeken, amelyek jelenleg is kiemelkedően jövedelmező tevékenység folyik.

A szűk keresztmetszetek kikapcsolása a döntésekben nagyfokú szelektivitást követel, de *szelektivitásra van szükség szinte minden területen*. Nyilvánvaló, hogy elsősorban a tartósan hatékony és versenyképes gazdasági szervezetek műszaki fejlődését kell segíteni, mivel ezek nagyobb és gyorsabb megtérülést ígérnek. A szelekció követelményeit azonban mind műszaki, mind közgazdasági szempontból szigorítani kell. A fejlesztési döntések meghozatalánál gondosan mérlegelni kell a műszaki szempontok mellett az értékesítés lehető-

ségeit. Ennek elmulasztása ugyanis arra vezethet, hogy a fejlesztés végül nem a jövedelmet növeli, hanem a veszteséget fokozza, mivel a nem megfelelő piac-előkészítő munka akadályozza az újonnan kifejlesztett termékek eladását.

Az utóbbi időben sokszor és helyesen megállapítást nyert, hogy a műszaki fejlődésben az anyagi tényezők mellett *meghatározó jelentősége van az emberi tényezőknek*. A termelési szférát körülvevő és az abba erősen behatoló humán környezet minősége nem lehet tartósan ellentmondásban a termelési szféra minőségével. Alapigazság, hogy fejlett műszaki és termelési kultúra csak igényes és fejlett társadalmi kultúrával élhet tartósan együtt. Ezért a humán környezet minőségi színvonalának emelése kiemelkedő fontosságú a műszaki fejlődés sikeres meggyorsításában. A tudás elsajátítása, az ismeretek megszerzése, fejlesztése csak olyan környezetben válik társadalmi szükségletté, amely a szellemi alkotómunkát megbecsüli. Ma még sajnos az a helyzet, hogy a minden más erőforrás felhasználását döntően befolyásoló emberi képességeket nem tudjuk adekvát módon működtetni, és így nemegyszer a legdrágább erőforrást, az emberi erőforrást pazaroljuk, vagy parlagon hevertetjük.

Az elmúlt 10–15 évben nem tudtuk megakadályozni a műszaki alkotómunka s általában a szellemi alkotómunka erkölcsi és különösen anyagi értékvesztését. Nem hoztunk létre olyan politikai és gazdasági feltételeket, amelyek mellett a vállalatoknak és intézményeknek elemi érdekük lett volna a műszaki alkotómunkát végzőket teljesítményük szerint differenciált, kimagasló anyagi elismerésben részesíteni. 1960 és 1982 között a műszakiak átlagkeresete 272 százalékkal, a fizikai dolgozóké 300 százalékkal, míg a nem fizikai, de nem műszaki dolgozóké 322 százalékkal nőtt. Ezzel szemben azokban az országokban, ahol felismerték a műszaki fejlődés jelentőségét, ebben az időszakban jelentősen növelték a kutatók, a mérnökök fizetését.

Meg vagyok győződve, hogy a műszaki fejlődés felgyorsulása elképzelhetetlen a műszaki értelmiség teljesítmények szerint differenciált, kimagasló anyagi és erkölcsi megbecsülése nélkül. Nyilvánvaló, hogy a vállalatoknál és intézményeknél, ahol legközvetlenebbül megítélhető a műszaki alkotómunka értéke, ott lehet és kell az eddiginél *jóval többet tenni a műszaki teljesítmények anyagi, erkölcsi elismerése érdekében*. Ahhoz azonban, hogy a vállalatok és intézmények legjobb meggyőződésük szerint így járassanak el, arra van szükség, hogy a központi irányítás a vállalati és intézményi jövedelem- és keresetszabályozás eszközeivel segítse, kényszerítse az ilyen magatartást.

A tudományos-műszaki haladás eredményei radikálisan módosítják a munkavégzés körülményeit, megváltoztatják az ember szerepét a termelésben, és minőségileg új követelményeket támasztanak a dolgozókkal szemben, még hozzá a korábbi feltételezésekkel ellentétben felelősségteljesebb és öntevékenyebb szerepvállalást kívánt. A korszerű termelésben fokozatosan csökken a közvetlen fizikai munkát végzők köre, mindinkább a tervezési, összeszerelési, ellenőrzési, karbantartási, továbbá a felügyeleti és irányítási funkciók kerülnek előtérbe. Az anyagi értéktermelésben nő a kutatás, a fejlesztés, a marketing és a termékekhez kapcsolódó szolgáltatások területén foglalkoztatottak aránya. Ezeknek a figyelembevételével át kell gondolnunk, hogyan igazodhat jobban oktatási, képzési és továbbképzési rendszerünk az új követelményekhez. Az emberi tényező minőségi jegyeinek fejlesztése a legszorosabb kapcsolatban van az ismeretek megszerzését és állandó felújítását biztosító általános és szakképzés színvonalával.

A műszaki felsőoktatásban az anyagi és szervezeti feltételek javításával elő kell segíteni a *képzés színvonalának emelését*. Közelebb kell hozni a műszaki felsőoktatást a gyakorlathoz. Nagy tapasztalattal, kiemelkedő szaktudással rendelkező vállalati szakembereket az eddigieknél nagyobb számban kell bevonni a műszaki felsőoktatásba.

Szükség van az oktatás műszaki feltételeinek jelentős javítására, mert nem egy esetben tapasztalható, hogy a vállalatoknál olyan termelő berendezésekkel, technológiákkal találják szembe magukat a kezdő mérnökök, amelyekkel egyetemi éveik alatt nem ismerkedhettek meg. A pályakezdő műszaki értelmiség fizetését pedig úgy kell megállapítani, hogy a mérnöki szakma vonzereje valódi jelentőségének megfelelően növekedjen.

Világosan látnunk kell, hogy nemcsak a szakmai felkészültség megalapozása szükséges, hanem az *általános műveltség elmélyítése* is, hiszen ezen múlik azoknak a személyiségjegyeknek a kifejlődése, amelyek az új technika által igényelt munkakultúrához elengedhetetlenek. Ennek érdekében nagyobb figyelmet kell a műszaki felsőoktatásban az általános műveltség fejlesztésére fordítani.

Minden munkakörben arra van szükség, hogy az emberek tudásuk, képességeik legjavát adják, s ehhez nemcsak szakmai felkészültségre van szükség, hanem a munkakultúra minőségét meghatározó műveltségre is.

A munkaidő-alap felhasználására vonatkozó adatokból az derül ki, hogy a legnagyobb veszteségek a termelés-szervezés hiányosságaiból, a feladatmeghatározás pontatlanságaiból, a technológiai fegyelem megsértéséből, a selejtet gyártó munka újbóli elvégzéséből stb. származnak. Az ilyen típusú veszteségek eltérésének csak az egyik oka az, hogy az élőmunka költségeire még mindig nem elég érzékenyek a vállalatok, a másik okot a *munkakultúra* nem megfelelő színvonalában és az egyének és csoportok érdektelenségében kell keresnünk.

Nagy fontossága van a munkakultúra fejlesztésében az alkalmazott technológiáknak. Helyesen megválasztott és jól elsajátított technológiával vissza lehet szorítani, egyes esetekben pedig meg lehet akadályozni, a pontatlan, selejtet munkavégzést. A termelési folyamatokat úgy kell felépíteni, hogy az mint rendszer zárja ki a munkavégzés indokolatlan szüneteltetésének, a lógásnak, a munkahelyről való önkényes eltávozásnak a lehetőségét. A termelési folyamatokba nem szabad felesleges, ki nem használt munkaerőt bekapcsolni, mert annak jelenléte demoralizáló, rontja az egész termelés hatékonyságát.

A vállalatoknak indokolt rendszerszemléletű cselekvési programot kidolgozniuk a munkakultúra színvonalának növelésére, mivel ilyen program végrehajtásával nemcsak az érhető el, hogy a meglevő műszaki színvonalon eredményesebb termelés valósítható meg, hanem az is, hogy megteremthetők a fejlettebb technológiák befogadásának feltételei.

Minden ország műszaki fejlődésében meghatározó szerepet játszik a *nemzetközi együttműködés*. Így van ez hazánk esetében is. Számunkra elsődleges a szocialista országokkal, elsősorban a Szovjetunióval kialakított műszaki-tudományos együttműködés. Teljes meggyőződéssel állíthatjuk, hogy a KGST keretében kidolgozott, 2000-ig szóló komplex program a tudományos-műszaki haladás meggyorsítására a célok teljessége és korszerűsége tekintetében minden vonatkozásban felveszi a versenyt a tőkésországok hasonló programjaival. Ez a program olyan átfogó célrendszernek tekinthető, amely megfelel a műszaki-tudományos haladás fő tendenciáinak. Jelenleg az a legfontosabb feladat, hogy megtaláljuk a jól kidolgozott célokhöz a megvalósítás hatékony eszközeit. A régi módszerek és eljárások már nem megfelelőek. Új együttműködési, szervezési és

finanszírozási formákra van szükség. Döntő fontosságú, hogy a vállalatok és intézmények közötti közvetlen kapcsolatok az érdekek kölcsönös érvényesítésén, a jövedelemszerzésre orientált együttműködésen alapuljanak. A formális együttműködéseket pedig a leghatározottabban el kell kerülni, mert azok még az eredményes együttműködéseket is zavarják.

A szocialista országokkal folytatott nemzetközi tudományos együttműködés elsődlegessége mellett továbbra is fontosnak tartjuk a műszaki fejlődést előmozdító technológia—kereskedelem, a tudományos és egyéb gazdasági kapcsolatok fenntartását és bővítését a fejlett tőkés országokkal.

A nemzetközi együttműködés javításának fontos feltétele az idegen nyelvek tudása, amely természetesen nemcsak a nemzetközi kapcsolatok fejlesztésében fontos, hanem az ismeretek gyors megszerzésében, a világban végbemenő folyamatokról való közvetlen tájékozódásban is nélkülözhetetlen.

A munkaszellem javításának sokrétű feladatai között szeretnék az *eszei elkötelezettség* erősítésének fontosságáról szólni. Mi valamennyien valljuk, hogy a belső eszei szilárdság, a meggyőződés számottevő hajtóerőt képvisel a munkában. A vonzó társadalmi célkitűzések, a nemzeti összefogást igénylő erőfeszítések, a szocialista építőmunka céljai kedvezően befolyásolják mind az egyéni, mind a közösségi magatartásformákat. Erről az utóbbi időkben mintha kevesebbet beszélnénk, pedig az embereknek szükségük van mozgósító erejű perspektívára; szükségük van arra, hogy érdemesnek érezzék a tudás, a műveltség elsajátításáért az erőfeszítéseket, a jó ügyért folytatott küzdelmet.

A humán környezet minőségi színvonalának fejlesztése döntő mértékben függ az intézményekben uralkodó társadalmi mikroklímától. Ezt a mikroklímát az informális társadalmi kapcsolatok rendszere, a szervezetek irratlan szabályai, a vezetők egyénisége, az emberek gondjai iránt érdeklődést mutató munkastílus sok-sok összefonódó részlete alkotja. Ennek a mikroklímának az alakítására nagy figyelmet kell fordítani, mivel az emberi erőforrás felértékelődésének korszakában különösen fontossá válik a munkahelyi közösség belső életének formálása.

Az új gondolatok, módszerek térnyerése mindig konfliktusokon keresztül, nézetek csatájában valósul meg. Támogatni kell az adott intézmény jövőjéért vitázó, az új módszerek, a tudományos eredmények, az új technológiák alkalmazásáért harcoló, a munkában tevékenyen részt vállaló, alkotó embereket.

Cseh-Szombathy László

A ROKONSÁG SZEREPE A MAI TÁRSADALOMBAN

Néhány évtizeddel ezelőtt a szociológusok feltételezték, hogy napjainkban a családi kapcsolatok lényegében a házastársi családban együtt élők egymáshoz való viszonyára korlátozódnak és az egyéb rokoni kapcsolatok jelentéktelenek életük alakulása szempontjából. Az utolsó évtized kutatásai azonban arra hívták fel a figyelmet, hogy a következtetés elsietett volt, az egyes emberek életciklusa folyamán, egyes időszakokban e kapcsolatok nagyon jelentősek lehetnek. A kérdés intenzív vizsgálata bekerült az OKKFT társadalomtudományi programjába is.

A magyar regényirodalom nagyjai, Jókai, Mikszáth, Móricz mindenféle tudományos elemzésnél megkapóbb képet festettek számunkra a rokoni kapcsolatokról és azok szerepéről a múlt századi, e század első harmadára jellemző magyar társadalomban. Regényeik elsősorban a nemesi eredetű, vagy ahhoz hasonlulni kívánó rétegről szólnak, továbbá a birtokos parasztság rokoni viszonyairól kapunk képet, azokról a társadalmi csoportokról, amelyek a szocialista átalakulás során eltűntek, volt tagjaik életkörülményei teljesen megváltoztak. Az új viszonyok közepette a rokonság fenntartásának egykori formái, még inkább a motívumai eltűntek, a nagy arányú társadalmi mobilitás, a térbeli mozgás a rokonság tartásának lehetőségeit is lecsökkentették. Ezért jogos volt az a feltételezés, amely részben deduktív következtetéssel, részben a legerősebben iparosodott országokban végzett kutatások eredményeinek átvételével arra a megállapításra jutott, hogy napjainkban a családi kapcsolatok lényegében a házastársi családban együttélők egymáshoz való viszonyára korlátozódnak, és amilyen egyéb vérségi vagy házasság révén keletkezett kapcsolatot még az emberek egyáltalán fenntartanak, az mind jelentéktelen életük alakulása szempontjából.

Az utolsó évtizedben folyó néprajzi, családszociológiai, demográfiai kutatások viszont arra hívták fel a figyelmet, hogy a rokonsági kapcsolatok elsoványodásáról beszélni elsietett: ezek az egyes emberek életciklusa folyamán, egyes időszakokban nagyon jelentősek lehetnek.¹

Ezen felismerések egybevágnak a külföldi szakirodalom újabb megállapításaival, melyek a gazdaságilag legfejlettebb országokban is a korábbi tételek

¹ L. FARAGÓ TAMÁS: Háztartás, család, rokonság. Ethnographia XCIV. 216—254; BODROGI T. (szerk) VARSÁNY: Tanulmányok egy északmagyarországi falu társadalomnéprajzához. 1978; TÁRKÁNY-SZÜCS ERNŐ: Magyar jogi népszokások. Gondolat, 1981.

revízióját hozták, és a rokonság további működéséről, sokirányú szerepéről számoltak be.² Indokoltta vált azért a rokonsági viszonyok intenzívebb vizsgálata, mely bekerült az 1986–1990. évi országos társadalomtudományi kutatási programba is.³

Család és rokonság

A folyó, illetve a tervezett empirikus vizsgálatok mellett szükséges a rokonság kutatásánál alkalmazott fogalmak, konstrukciók tisztázása, pontosítása is, valamint azoknak az irányoknak a megjelölése, amelyek felé haladva remélhetjük, hogy a rokonságnak az emberek életére gyakorolt hatását a legátfogóbban meg tudjuk ragadni. Ez a jelen tanulmány célja.

Első feladat magának a rokonság fogalmának meghatározása. Ez nem történhetik a nélkül, hogy ne foglalkozzunk a család fogalmának meghatározásával, tekintve, hogy a család és rokonság megnevezést nemcsak a mindennapi gyakorlat használja sokszor váltakozva ugyanazon kapcsolatok jelölésére, de a tudományos elemzések egyik legfőbb problémája is e téren a kettő körének elválasztása.

A sokféle család-meghatározás közül a magam részéről a család–rokonság viszony vizsgálatához azt tartom a legalkalmasabbnak, amely a család körét leszükiti a vérségi, illetve házassági kapcsolatban állók azon csoportjára, amely egy háztartást képez, együtt lakik.⁴ Ez tágabb, mint a népszámlálásoknál használt, mely az együttlakók közül csak a házaspárt és gyermekeiket tekinti családnak, de a velük együtt lakó és fogyasztó idős szülőpárt már önálló családként kezeli. A család és a rokonság megkülönböztetése szempontjából viszont úgy látom, hogy a legfontosabb választóvonal az *együttélés*–*különélés*, illetve az ezzel együttjáró, egymásba kapcsolódó, integrálódó életvitel az egyik oldalon és az egymástól elkülönülő, lazább ritkább érintkezéssel járó élet a másik oldalon. Igaz, hogy ezen megkülönböztetés mellett ugyanazon fokú vérségi kapcsolat esetében tartozhat valaki a „családhoz” vagy a „rokonsághoz”, az együttlakástól vagy különlakástól függően és egyazon személy helye is változhat, ha el- vagy odaköltözik, azonban ez a probléma a szűkebben értelmezett család fogalma esetében sem szűnik meg, legfeljebb a felnőtt, nem házas gyerekekre korlátozódik, akik addig a szülői család tagjai, amíg együttélnek a szülőkkel, de már nem azok, amint elköltöznek.

Az együttélés kritériumának kiemelésével a *tagok közötti állandó interakciót* kívánom mint a család lényegét hangsúlyozni. Ezzel állítanám szembe a *rokonsá-*

² L. MARWIN B. SUSSMANN and LEE G. BURCHINAL: Kin Family Network. Marriage and Family Living 24 (August, 1962) 231–240; BERNARD FARBER (ed.): Kinship and Family Organization. New York, 1966; RAYMOND FIRTH, JANE HUBERT, ANTHONY FORGE: Families and Their Relatives. London, 1969; BERT ADAMS: Kinship in an Urban Setting. Chicago, 1968; M. SCHNEIDER–CALVERT B. COTTRELL: The American Kin Universe. Chicago, 1975; JACK GOODY (ed.): The Character of Kinship. Cambridge, 1973.

³ Az Országos Középtávú Kutatási-Fejlesztési Terv TS 3 „A társadalompolitika tudományos megalapozása: a társadalom szerkezeti és tudati folyamatának kutatása” 3/3 alprogramjának 7. sz. alirányának egyik témája „A család és a rokonság. A nem egy háztartásban élő szülők és gyermekek viszonya, a kiterjedt rokonság funkciója a mai társadalomban” címet viseli.

⁴ A családi definíciók áttekintése megtalálható „Családszociológiai problémák és módszerek” c. könyvben. Gondolat, 1979. 10–33.

ságot, amely *elsősorban tudati képződmény*: azok tartoznak egy ember rokonságához, akiket közös elődöktől való leszármazás vagy házasságkötés alapján rokonnak minősít, függetlenül attól, hogy az illetővel milyen kapcsolatot tart, milyen interakciókban áll velük.

Hol a határ?

A rokonná minősítés legtöbbször nemcsak egyszerű besorolás szerzett információk alapján, hanem *érzelmi jellegű aktus is*; azonos közösséghez tartozást is jelent. Ennek a közösségnek a határai elmosódók, a közösség tagjai között nem állnak fenn általánosan elfogadott jogok és köteleességek egymás iránt, de van valamilyen egybetartozásnak látens tudomásulvétele, amely adandó alkalmakkal aktivizálható és interakciók alapjává válhat.

Egyetértek Schneiderrel és Cottrellel abban, hogy a mai modern társadalmakban, azaz az európai és az észak-amerikai társadalmakban, tőkésekben és szocialistákban egyaránt, nincs semmiféle objektív kritérium arra, hogy meghúzzuk a rokonság határát, amelyen belül mindenki rokon, kívül pedig nem.⁵ A minősítés minden esetben elkerülhetetlenül szubjektív. Vonatkozik ez arra, hogy a vérségi rokonokat milyen fokig, távolságig tartják számon — például másod-unokatestvéreket még igen, harmad-unokatestvéreket már nem —, de még inkább arra, hogy a házasság révén kik lesznek rokonok. Vajon csak az én házasságommal teremődnek számomra új rokonok — após, anyós, sógor stb. — vagy rokonomnak tekintem azokat is, akikkel rokonom házassága révén kerültem kapcsolatba, például testvérem apósát, nagynéném sógornőjét is.⁶

A szelektivitásnak csak első lépése az, amely a tudomásul vett, számon tartott rokonok körének kialakításában közrejátszik, ezt követi a második, mely azt határozza meg, hogy a teljes rokonságból *kivel tartok kapcsolatot*, kik válnak „tényleges” rokonaimmá. A rokon kapcsolat szerepének kutatásánál nyilvánvalóan ezeknek a tényleges rokonoknak a köre a fontos, azonban mégsem felesleges precizitás a teljes rokonsági körre is gondolni, mivel ez egyaránt képez tartalékot és sülyesztőt: új körülmények között aktivizálódhat valamely addig tudott, de érdektelen rokonság, és hasonlóképpen elhalványulhat, megszakadhat az addigi kapcsolat. A teljes rokonságra vonatkozó közösségi tudat a második fokozatú szelektivitás alapja.

A „tényleges” rokonok alkotta sokaság tagjaival az emberek már interakcióban állnak, de ezen felül fontos az is, hogy e körre nézve *más a közösségi tudatuk is*. Ezekkel kapcsolatban már határozottan megtalálhatók a másokkal szembeni elvárások és a saját köteleesség érzése. Lehetnek ezek viszonylag lényegtelen követelmények, mint például az az igény, hogy a rokon gyermekeinek születéséről, házasságkötéséről értesítést küldjenek, vagy az a köteleesség, hogy a rokon temetésére elmenjen, de ezek már kiemelik a tényleges rokonokat az egyszerű ismeretség köréből, még ha az érintkezés velük rendezetlenebb is, mint az utóbbiakkal. Általában azonban a fentieknél nagyobb jogokat és köte-

⁵ L. SCHNEIDER—COTTRELL i. m.

⁶ Schneider és Cottrell a rokonok jelölésére három szimbólumot vezetett be: C = consanguineal (vérségi), CA = consanguineal's affinal (vérségi rokon házastársa), CAC = consanguineal affinal's consanguineal (vérségi rokon házastársának vérségi rokona). Változó, hogy ki mennyiben sorolja az utolsó kategóriába tartozókat saját rokonai közé.

lességeket fogalmaznak meg az emberek rokonaikkal kapcsolatban az általánosság szintjén, ha megkérdezik őket.⁷

A rokonság fogalmának mindennapi használata többnyire a „tényleges rokonokra” vonatkozik. Így értelmezhetők a fogalom érzelmi konnotációi is. Ezek nemcsak pozitív jellegűek: a rokoni kapcsolatról nyilatkozva a legtöbb ember hamar említést tesz arról is, hogy a rokonokkal szemben szükséges bizonyos távolságtartás.

A szelektivitás harmadik stádiumával akkor találkozunk, amikor az aktív rokonok közül valaki kiválasztja azokat, akikkel szemben minimálisra csökkenti fenntartásait, akiket érzelmileg közel enged magához, akikkel részben identifikálódik. A „kiválasztás” kifejezés használata itt nem a legjobb: az ilyen szoros rokoni kapcsolat ugyanis többnyire a gyermekkori élmények, a közös múltban kialakult kötődés következménye, azonban létrejöhet később is, úgy hogy ebben már tudatos választás is szerepet játszik. Ezeket a rokoni kapcsolatokat Firth nyomán *intim rokonságnak* nevezem.⁸

Intim rokonság

Az intim rokonság elsősorban a felnőtt gyermek és a tőle különélő szülő viszonyára jellemző. Ebben az esetben a szülőnek a gyermekkel való azonosulása nem szűnik meg annak felnőtté válásával, önálló család alapításával, ami problémákat is okozhat a két fél viszonyában, mivel a felnőtté válás elérése bizonyos fokú elszakadást is kíván a szülőktől a gyermek részéről. Ezen végleges elszakadás ellenére is a legtöbb felnőtt gyermekben tovább él a kötődés szüleivel szemben, ami alapot ad ahhoz, hogy viszonyukról mint intim kapcsolatról beszélhessünk.

A gyermek és szülő viszonyban különbségek figyelhetők meg a nemek és a társadalmi csoportok szerint. E különbségeket az átlagokra nézve állapították meg és ezért általánosításkor nagy óvatosság szükséges. A legerősebbnek az anya és felnőtt lánya közötti kapcsolat mutatkozik, mégpedig a munkássztályhoz tartozó rokonság esetében.⁹ Sok asszony mintegy a saját házastársi családjához tartozónak, annak tagjának tekinti a tőle különlakó, de vele naponta érintkező anyját. A nem munkás rétegeknél is kiemelt fontossága van az anya—lánya kapcsolatnak, de ezeknél már gyengítheti ezt az, hogy az egész intenzív rokoni kapcsolati rendszerben a férj oldala a domináns.¹⁰

A testvéri kapcsolatnak felnőtt korban sokkal kisebb a jelentősége, mint a szülő—gyermek viszonynak. Leggyakrabban még a nővérek közötti kapcsolat marad vagy jut ismét el az intim viszony szintjéig.

⁷ A számon tartott és a tényleges rokonok helyett Elizabeth Bott effektív és nem effektív rokonokról beszél. Lásd: ELIZABETH BOTT: *Family and Social Network*. Tavistock, London, 1957.

⁸ FIRTH et al. i. m. 283.

⁹ MICHAEL YOUNG—PETER WILLMOTT: *Family and Kinship in East London* (Routledge and Kegan Paul, London, 1957.) című könyvében, illetve a *Symmetrical Family* című könyvben.

¹⁰ Általában az egyik vagy másik házastárs vonala az, ami igazán eleven, ritkán fordul elő, hogy mind a kettő egyforma fontosságot kapjon. Ezzel kapcsolatban alakította Firth a „korlátozott terjedelem” (limited range) tételét, ami azt jelenti, hogy általában van egy szám, amelyiken túl már nem képesek az emberek intim rokoni kapcsolatot tartani: nincs energiájuk, idejük. FIRTH i. m.

Gyakorlatilag kialakulhat intim rokon kapcsolat bármely típusú rokonok között. Ennek alapjait többnyire gyermekkori élmények adják, olyan közös élmények sora, amelyek felejthetetlenek mindkét oldal számára. Ezt a jellegű kötődést Freeman az imprinting jelenséghez hasonlítja.¹¹ Feltétlenül megemlítendő még a földrajzi közelség szerepe abban, hogy intim rokon kapcsolat létrejöjjön és tartós maradjon.¹²

Változó viszonyok

Bár a rokon kapcsolatokat általánosságban a nagyobb tartósság jellemzi más emberi kapcsolatokhoz viszonyítva, mégis újból hangsúlyozni kell a rokonsági viszonyok *dinamikus* mivoltát. Az embereknek életciklusok folyamán ugyanazon rokonukkal való viszonyuk többszöri változáson megy keresztül. A testvér például az egyik legfontosabb személy a szülői családban; a házasságkötések, a szülői családból való kiválás után már egymástól függetlenül alakítják életüket, még ha továbbra is fennáll a gyakori érintkezés és az erős kötődés: átkerülnek az intim rokonok kategóriájába. Nagyobb távolságra való költözés, egymás új baráti, ismeretségi körétől való idegenkedés, visszatérő konfliktusok további eltávolodást okozhatnak: a testvér nem jelent már többet, mint valamelyik unokatestvér, akivel mindig is alkalmiak voltak a kapcsolatok. A változás iránya később visszafordulhat: a testvérek ismét „felfedezhetik” egymást és kapcsolatuk meghitté, szorossá válhat.¹³

A változások összefüggenek azzal, hogy módosul az a *szerep* is, amelyet az illető rokon játszik valakinek az életében, a rokonság funkciói közül más kerül előtérbe.

Azoknál a rokonoknál, akik a „számon tartott” rokonok kategóriájába sorolhatók, a rokonság legfőbb funkciója egy meghatározott közösséghez való tartozás *tudatának* biztosítása. Ez a közösség nemcsak ma él, hanem visszacsatol a múltba is: az egyéni létnek történeti perspektívát ad és a kontinuitás megismerésével, tudomásul vételével a saját élet eseményei, eseménytelensége, sikerei, sikertelensége más értelmet kapnak. Az ősök iránti megnövekedett érdeklődés, amely világszerte tapasztalható, nemcsak a sznobizmus újabb megnyilvánulása, hanem elősegíti az ember identitásának megformálódását a történeti gyökerek felderítésével, a körülötte levő idegen világon belül egy kisebb közösséghez való tartozás megállapításával.¹⁴ Ebben a múltbeli, már elhalt rokon világban vannak sikeres „nagy” emberek, akikre éppen úgy büszkék vagyunk, mint saját eredményeinkre, de fontosak lehetnek mindennapi elődök is, akikkel való gyermekkori együttlét felejthetetlen emlékeket hagyott hátra.

¹¹ DEREK FREEMAN: Kinship attachment behaviour and the primary bond. In Jack Goody (ed.) *The Character of Kinship*. Cambridge, University Press, 1973.

¹² ANDREW STRATHERN: Kinship, descent and locality: some New Guinea examples. In Jack Goody i. m.

¹³ A rokon kapcsolatokkal járó interakciók gyakoriságának, jellegének, a kapcsolatok funkcióinak változása összefügg mindkét fél életének alakulásával. Például az unokahúg és a nagynéni viszonya módosul az unokahúg férjhezmenetelével, gyermekeinek születésével, majd gyermekeinek önállósulásával éppen úgy, mint a nagynéni megözvegyülésével.

¹⁴ Bernard Farber véleménye szerint az emberek jobban meg tudják ragadni saját helyüket a történeti folyamatokban a szülők, nagyszülők történeteiben, továbbadott élményeiken keresztül, mint ha csak az egész társadalomra vonatkozó leírásokat ismerik.

A ma élő rokonság ismerete szintén hozzájárul ahhoz, hogy *érezzük a helyünket a társadalomban*. Jelentősége változó, attól függő, hogy más közösségekhez való tartozás, mint munkahely, foglalkozás, helyi közösség, politikai vagy társadalmi szervezet, milyen erős, mennyi teret enged maga mellett más kapcsolódásoknak. A fiatal és középkorú felnőtteknél, akiket sokirányú feladataik erősen lekötnek, a számon tartott rokonság normális funkciója kimerül kölcsönös jelzések küldésében, melyek arra hivatottak, hogy emlékeztessenek: nem feledkezhetünk meg egymásról. Esetenként ezután megkeressük e rokonokat, amikor úgy érezzük, hogy valamilyen problémánk megoldásában segítségünkre lehetnek, ami mutatja, hogy látensen korábban is volt más funkciója is a széles körű rokonságnak: mint egy tartalékkal számoltunk velük és ez bizonyos biztonságot is adott. Van amikor ez a rokonsággal szembeni elvárás határozott kifejezést is kap, mint például a New York-i zsidó rokonok „unokatestvér” szervezeteiben, melyek az oldalági rokonokat mintegy egyesületekbe gyűjtik össze, amelyeknek társasági és kulturális céljuk mellett lényeges segélynyújtási feladatuk is van.¹⁵

Az idősebb korúaknál, a kereső tevékenység folytatásának abbahagyásakor, a nukleáris család prokreatív és szocializációs feladatainak lezárulásával fontosabb lesz a számon tartott rokonság mint érintkezési háló, mely csökkenti a korábbi feladatok megszűnéséből adódó izoláció veszélyét, kapaszkodókat ad akkor, amikor az élet addigi fő rendezői megszűnnek. A rokonokkal való érintkezés, a velük való telefonbeszélgetés, a tőlül kapott lapok jelzik: nem vagyok teljesen egyedül, gondolnak rám és ebből következően szükség esetén számíthatok is rájuk.¹⁶

Rokoni funkciók

A rokoni segítség egyik alaptípusa az, amikor a rokonok különösebb megerőltetés, áldozatvállalás nélkül tudnak valamely konkrét probléma megoldásában közreműködni. Ilyen például valamelyik rokon társadalmi mobilitásának előmozdítása. Lehet ez annak elősegítése, hogy a fiatal rokon bekerüljön egy oktatási intézménybe, jelentheti a jobb elhelyezkedés, kedvezőbb munka megtalálásában nyújtott tanácsot, közbenjárást, vagy ide sorolható a segítség a megfelelőbb lakás felhajtásában. Mindezekben részesülhet valaki olyan rokonoktól, akik addig csak a „számon tartott” rokonok köréhez tartoztak és segítségükkel léptek át a „tényleges” rokonok táborába.

Ez utóbbiaknál már rendszeresebb a kommunikáció, nemcsak sűrűbb, de tartalmasabb is. A rokonok többen tudnak egymásról és ennek következtében, ha találkoznak, nemcsak a múlt emlékei képezik a közös témákat, hanem a ma eseményei, az élet aktuális gondjai is. A problémák megoldásában magától értetődő a segítség kérés is a másiktól, még akkor is, ha ez már áldozatokkal is jár.

Áldozathozattal várhat el az ember már a „számon tartott” rokonoktól is, amennyiben megítélése szerint ez az illető lehetőségeihez viszonyítva nem nagy,

¹⁵ WILLIAM E. MITCHELL: *Mishpokhe. A Study of New York City Jewish Family Clubs*. Mouton, 1978.

¹⁶ Az öregek rokoni kapcsolatainak vizsgálatára 1985-ben végrehajtott felvétel eredményei szerint a megkérdezett öregek 65 százaléka egyetértett azzal az állítással, hogy „jó azt tudni, hogy az embernek vannak rokonai, akik segítenek, ha erre szükség van”.

vagy ha a segítségkérő rendkívüli körülmények közé került. Az előbbire példa a Nyugat-Európában járó magyar turista, aki rokonától kér ingyen szállást, mert úgy véli, hogy annak viszonylag nagyobb méretű lakása mellett e kérés teljesítése nem jár nagyobb kényelmetlenséggel. Az utóbbi tömegesen katasztrofák idején fordul elő, nálunk például a második világháború hadi eseményei, vagy nyilas terrorja közepette, amikor áldozat, sőt kockázat vállalásának kérése sem lépte túl a normák szerint megengedhető határt, még távoli rokonok esetében sem.

Általában a szorosabb rokoni kapcsolatok mellett fordul elő anyagi segítség ma nálunk, Magyarországon. Leggyakoribb a szülők és felnőtt gyermekeik között. A segítség kétirányú: a gyermekeknek a szülői családból való kiválása „rokonná válása” után az a tipikus, hogy a szülő segíti anyagilag gyermekét önálló életéhez szükséges feltételek megteremtésében, majd pedig később, a már stabilizált körülmények közé került gyermek támogatja az arra egyre inkább rászoruló szülőt.¹⁷

Hosszabb távon tehát bizonyos reciprocitás mutatkozik a gyermek—szülő segítségben. Viszont a segítség időpontjában az a jellemző, hogy egyik fél sem számol a viszonyossággal, hanem érzelmeitől, kötelességtudatától vezetve cselekszik, mond le bizonyos javakról a másik érdekében. Társadalmi méretekben itt — Fortes terminológiájával élve — valamilyen előírt altruizmusról van szó.¹⁸ Ezt az altruizmust a rokonok esetében olyan személyekkel szemben gyakoroljuk, akik nem idegenek, hanem mintegy kiterjesztései a mi személyiségünknek: ajándékunk így olyan valakinek szól, akivel erősen azonosulunk.¹⁹

A társadalmi normák által előírt altruizmusmal azonban nemcsak szülők és gyermekek közötti ajándékozásnál találkozhatunk, hanem előfordul Magyarországon az „intim” rokonok körén kívül, a „tényleges” rokonok között is bizonyos esetekben. Ilyen a nászajándék a rokonok házassága alkalmával, valamint a fiatal házasok házépítéséhez nyújtott segítség. Mind a kettő első sorban a falusi közösségekben élő népességet jellemzi, illetve itt ölt olyan méreteket, hogy az ajándék komoly megterhelést jelent az ajándékozó számára. Vitathatatlan ajándékokról van szó, viszont ajándékozást előíró normák a viszonyosságot is előírják adandó alkalommal, és ezen előírásokat nem hagyhatja figyelmen kívül az, aki a közösségben kíván továbbra is élni. Vonatkozik ez a falusi rokonságon belül egymás számára végzett ingyenes munkákra is, amelyek különösen a házépítésnél kiemelkedő fontosságúak.²⁰

¹⁷ Ez más európai országokra és az Egyesült Államokra is jellemző irányváltás, de nálunk a lakáshelyzet és a nyugdíjak fokozatos devalválódása egyenesen intézményesíti. A fiatal házasok tipikus lakáshoz jutása a szülők évtizedes megtakarításának igénybevételel történik, a nyugdíjak pedig az utolsó 10 évben az erőteljes infláció és a csekély inflációs kiegészítés miatt általában egy évtized alatt arra a szintre süllyedtek, hogy csak a létminimumot biztosítják és ezért a gyermekek támogatása a feltétel ennél magasabb szintű életnek. Hivatalos és félhivatalos nyilatkozatok egyre gyakrabban mint természetes jelenségről beszélnek a rokoni segélyről, sőt a családjogi tv. 1986 évi módosítása már intézményesíti is a felnőtt gyermekek szülőtartási kötelezettségét.

¹⁸ MEYER FORTES: *Kinship and the Social Order*. Aldine, Chicago, 1969.

¹⁹ Julian Pitt-Rivers szerint „Az ajándék úgy definiálható, mint az egyén önmaga megfosztása valamitől valaki más érdekében, akin keresztül az adakozó saját személyiségét kívánja kiterjeszteni”. JULIAN PITT-RIVERS: *The Kith and the Kin*. In: Jack Goody (ed.) *The Character of Kinship*. Cambridge University Press, 1973. 99.

²⁰ L. SIK ENDRE: Egy alkalmi munkaerőpiac. Szociológia, 1983. 4. sz.

A rokonok közötti *munkavégzés formájában* nyújtott segítségnél is első helyen áll a felnőtt gyermek és a szülő közötti interakció. Ebben az esetben két szerepről kell szólni: a *betegápoló szerepről* és a *nagyszülői szerepről*.

A *betegápolói szerep* hagyományosan az egyik alapvető családi szerep. A beteg, önmagát ellátni nem képes ember gondozása a múltban elsősorban otthon, a háztartásban történt és rendszerint a család valamelyik gazdaságilag inaktív tagja végezte. Az egykeresős családokban elsősorban a feleség volt az a személy, akinek a munkaideje átcsoportosítható volt, munkakörei elég flexibilisek voltak ahhoz, hogy szükség esetében mint ápoló is munkálkodhasson. Nagy baj akkor volt a családokban, ha a feleség-anya betegedett meg, mert ilyenkor a családok nem rendelkeztek megfelelő tartalékkal, ha csak nem volt már elég nagy valamelyik leány gyermek.

A mai kétkeresős családban hiányzik az a tartalék, aki betegség esetén az ápolási szerepre rendelkezésre állna. Ha egyáltalán lehet ilyen találni, akkor az a rokonságban van és a már nyugdíjas nők ezek, akik még elég jó egészségi állapotban vannak ahhoz, hogy e feladatot el tudják látni. Ők azok, akiket segítséggül lehet hívni, ha gyermekük családjában van beteg és nagyrészt rájuk hárul a még életben levő szülők, a nyolcvan feletti generáció ellátása. Igazán baj akkor van, ha ők rokkannak meg, mert ilyenkor aktív gyermekeiknek kell sok egyéb feladatuk mellett az ápoló munkát végezni.

Az 50–70 éves nők másik fontos szerepe a *nagyanyai*. Ez a szerep az 1950-es években volt talán a legjelentősebb, amikor a női munkaerő mozgósítása által már nem érintett háztartásbeli nagyanyák vették át aktív keresővé vált lányaitól, menyektől az unokák gondozását. Azóta két irányban is változott a helyzet: a gyermekszüléseknek a nők házasságát megelőző első éveire való koncentrációja miatt a mai nagyanyák többsége még viszonylag fiatal az unokák születésekor, maga is gazdaságilag aktív és ezért nem tudja az unokák ellátását azonnal vállalni; a másik változás a gyermekgondozási szabadság bevezetése, amellyel élve az anyák többsége ismét elsődlegesen kisgyermekével foglalkozhat. A nagyanyák így az unoka életében később válhatnak igazán fontossá, de akkor már versenyeznek velük az óvodák, de a nagyapák is, akik a nagyszülőkre ekkor háruló feladatok egy részét — óvodába, iskolába menő gyermek kísérése, sétáltatás, felügyelet — szintén el tudják látni.

Az öregek számára végzett munkák szempontjából megemlítendőek az oldalági rokonok is, így a testvérek, sógornők, valamint az unokahúgok, akikre a vizsgálatok során viszonylag magas volt a hivatkozás az öregek részéről. Ők általában helyettesítik a gyermekeket, akik vagy nem is születtek, vagy elhaltak, vagy földrajzilag távol kerültek. Akinek van a közelben gyermeke, az attól vár és kap is segítséget, és ez a tény cáfolja azon megállapítások jogosságát, melyek egyes sajnálatos esetekből általánosítva jelentik ki, hogy a felnőtt gyermekek nem törődnek szüleikkel.

Érzelmek és konfliktusok

Végezetül szólni kell még a rokoni kapcsolatoknak azon funkciójáról, amellyel az *én érzelmi szükségleteinek* kielégítéséhez járulnak hozzá. A rokonság e funkciók szempontjából is akkor a legfontosabb, ha helyettesít: ha nincsenek közvetlen családtagok, akiknek szeretetére, figyelmére, megértésére, együtt-

érzésére, vigasztalására, megnyugtatóására lehetne számítani. Megkaphatja mindezt valaki jó baráttól is, és ilyen barátta válhat munkatárs, szomszéd, egyéb ismerős, de a rokonsággal járó korábbi élmények és az összetartozásnak valamilyen mitikus tudata megkönnyíti azoknak a gátaknak a lebontását vagy áthágását, amelyek az emberi érintkezéseknél az igazán intim kapcsolatok kialakulásának útját állják. A közelebbi rokonok sok mindent úgyis tudnak rólunk, nem szükséges leleplezni magunkat ahhoz, hogy megértsenek bennünket és segíteni tudjanak.

Az érzelmi igények kielégítése a legmagától értetődőbb a felnőtt gyermek és szülője kapcsolatában, ahol a korábbi azonosulás sok eleme tovább él. A szülő felnőtt gyermekének sikerét, kudarcait mint sajátjait éli meg, sokszor még erősebben reagál ezekre, mint a gyermek maga. Részt kér az ünneplésből és azonnal ott van együttérzéséről biztosítva, segítségét ajánlva. Sokszor terhes is ez a magatartás, de még akkor is van pozitív funkciója: olyan jelzés, mely megerősíti a felnőtt gyermeknek önmagáról alkotott pozitív képét, önbecsülését. Erre mindannyiunknak szüksége van, korunktól független, de kétségkívül idős korban egyre inkább, amikor az öregedés fokozatosan csökkenti képességeinket. Ilyenkor felbecsülhetetlen a felnőtt gyerekek különféle jelzése szüleik felé, hogy a hanyatlások ellenére is még mindig lényeges feladatot tudnak ellátni és fontosak mások számára. A verbális kommunikáció mellett nagy jelentősége van a metakommunikációnak, valamint a feladat adásnak. A szülőktől kapott segítség nem egyszer sokkal fontosabb a szülő érzelmi egyensúlya szempontjából, mint annak a számára, aki kap.

A rokonok nagy szerepet játszanak a *kisgyermek*ek érzelmi életében, elsősorban a nagyszülők. Az unoka—nagyszülő kapcsolatnak sokféle típusa lehet attól függően, hogy a nagyszülők milyen feladatokat kapnak, mennyiben helyettesítik a szülőket, mennyiben kiegészítő jellegű a szerepük. Bármilyen is a nagyszülői feladat, többnyire kötetlenebb, nagyobb spontaneitást engedélyező viszony kialakítását teszi lehetővé, mint amilyen a szülő és gyermeke között fennáll. Öreg és gyermek között valamilyen egyenlőségen alapuló kötődés jön létre.

Az oldalági rokonok közötti ragaszkodás, érzelmi azonosulás már esetleges, még testvérek között is. A közös élmények, sajátos családi szubkultúrák hatására kialakulhatnak egészen szoros, intim érzelmi kapcsolatok, de általában a távolságtartás, a legbelsőbb problémáktól való távoltartás jellemzi az oldalági rokonok közötti viszonyt. A vizsgálati eredmények szerint nővérek között fordul leginkább elő, hogy egymás bizalmasai maradnak — azzá válnak.

A rokonok közötti érzelmek sokszor erősen negatívak. A rokonok viszony sem lehet mentes a *konfliktusok*tól, amint szorosabb, rendszeresebb kapcsolat áll fenn a rokonok között. Ezek a konfliktusok azonban könnyebben megmaradhatnak a „nézeteltérések” szintjén.²¹ Ellentétben a családi konfliktusokkal, mivel az alkalmi érintkezések miatt ezek a viták nem válnak központi problémáivá egyik fél mindennapi életének sem, illetve ha eszkalálódnak, úgy a kapcsolat ritkítható, megszakítható, mert hiszen a rokon kapcsolatokra jellemző szelektivitás erre kész mechanizmust ad. Ennek ellenére előfordulnak rokonok között olyan erős ellenérzések is, gyűlölködések, amelyek az érzelmi világ fő meghatározóivá válnak. Nincs már érintkezés a felek között, de a rokontól korábban el-

²¹ A konfliktusok fokozataira vonatkozó kategóriákra nézve lásd: CSEH-SZOMBATHY LÁSZLÓ: A házastársi konfliktus szociológiája. Gondolat, 1985.

szenvedett sérelem a jelenlegi állapot negatívumainak is magyarázata lesz. A múltban ez elsősorban az örökség feletti veszekedésekből adódott: az örökségből magukat kisemmizettnek érzett rokonok generációkon keresztül ellenségüknek tekintették a koncot megkaparintó rokonokat. De lehet ilyen távolban is továbbélő, továbbható harag, megvetés alapja sok más típusú korábbi konfliktus is, amelyek eljutottak a nyílt összeütközésig, a „kritikus összecsapásig”, melynek következményévé vált az érintkezés megszakítása, a rokonnak a számon tartott rokonok köréből való kizárása. A tudatos eltaszítás azonban nem biztosítja, hogy az érzelmek síkján is sikerül pontot tenni az addigi kapcsolat történetének végére.

A felnőtt gyermek és a szülő kapcsolatában a legkézenfekvőbbek a konfliktusok, amelyek nagyobb részt folytatásai az egykori közös családon belüli ellentéteknek. A korábbi viták megismétlődnek, bár a különélés miatt az eltérő preferenciák, viselkedési módok már nem zavarják egymás életét. Új vitatémák keletkeznek, mint például az unoka gondozása, nevelése. Ott viszont ahol lényeges az anyagi segítség, az egymásnak végzett munka, ezzel kapcsolatban jöhetnek létre összeütközések és támadhat harag. Mivel pedig az internalizált normák a szülő–gyermek viszonynál nem tűrik a szelektivitást, illetve csak végső esetben fogadják el, hogy szülő megtagadhassa gyermekét, vagy gyermek szülejét, a negatív érzések ellenére is tovább él a legtöbb rejtett vagy nyílt ellenérzésekkel terhelt kapcsolat és a velük járó konfliktusok a mindennapi élet fontos elemévé válnak.

Társadalmi szerepek

A jelen tanulmány a rokonság jelentőségét, szerepét elsősorban az egyén szempontjából igyekszik bemutatni. Mégis szólni kell arról is, hogy mi a rokonság szerepe *a társadalom egészének* működése szempontjából.

Az 1970-es évek második felében Theodore Caplow és munkatársai megismételték az Egyesült Államokban annak a kisvárosnak a vizsgálatát, amelynek 1920-as évi vizsgálata a szociológia fejlődésének egyik fordulópontja volt.²² A közelmúltbeli vizsgálat egyik számunkra legfontosabb megállapítása az volt, hogy e kisváros családait elsősorban a rokonság fűzte egybe, és ennek a helyi közösségi szolidaritás megteremtésében is döntő jelentősége volt. A helyi szolidaritás a családok közötti, egymást keresztező kapcsolatok hálózatára épült.²³

A mai európai és észak-amerikai társadalmakat úgy szoktuk jellemezni, hogy azokban az egyének között csak laza, egyoldalú kapcsolatok vannak. A társadalmi munkamegosztásban való részvételük ugyan kijelöl számukra valamilyen helyet a struktúrában, de nem jár ezzel az, hogy az azonos státusúak között szoros kapcsolat lenne, mint például a feudális társadalmak parasztjai vagy városi polgárai között volt. Ilyen értelemben beszélünk atomizált társadalomról.

A múlthoz viszonyítva vitathatatlan *a korábbi erős integráltság gyengülése*, de valószínű, hogy az atomizált társadalom képe nem felel meg a valóságnak. Az Egyesült Államok társadalmát mint mintát szokták emlegetni az atomizáltság vonatkozásában és Caplow eredményei mutatják, hogy ez a kisebb városok

²² R. S. LYND—H. M. LYND: Middletown. 1929.

²³ THEODORE CAPLOW et al.: Middletown Families. Fifty Years of Change and Continuity. University of Minneapolis Press, Minneapolis, 1982.

esetében nem áll, mégpedig — egyebek között — a rokonság változatlan összetartó ereje miatt nem. Magyarországon e pillanatban még a rendelkezésre álló kutatási eredmények nem teszik lehetővé hasonló megállapítások megtételét, de remélhetőleg a most folyó sokirányú kutatások hamar választ adnak majd feltételezéseink helyességére vagy helytelenségére. Az egyéneket, családokat megfigyelési egységként kezelő eddigi vizsgálatok eredményeiből ugyanis arra lehet következtetni, hogy a rokonsági hálózat a társadalom működésének fontos tényezője. A társadalomnak számos konkrét feladat ellátására létrehozott célszervezete, mint például az iskolás korú gyermekeket ellátó napközik, a betegellátás intézményei, a rendkívüli helyzetekben mozgósítható segélyszolgálatok, a már magukat ellátni képtelen öregek gondozására hívatott háziszolgálat és szociális otthonok a felmerülő szükségleteknek csak egy részét tudják kielégíteni és helyettük a szűken vett család és a rokonság aktivitása nyújt megoldást. Ezt mind gyakrabban ismerik el a területek felelős gazdái is és úgy jelölik meg a jövőendő teendőket, hogy azok ellátásában családtagoknak, rokonnak nagyobb szerepük legyen.

Nehezebb körvonalazni azt a szerepet, amelyet a rokoni kapcsolatok az érzelmi szükségletek kielégítése terén az egész társadalom szempontjából betöltenek, vagy betölthetnének. Azoknak a negatív jelenségeknek a nemzetközi mércével mért magas hazai előfordulási gyakorisága, amelyek az emberi izolálódással függenek össze, mint amilyen az öngyilkosság, arra mutat, hogy e tekintetben sokan nálunk valóban atomizált világban érzik magukat és a rokonság sem válaszol segélykiáltásukra.

A rokonság funkcióinak vizsgálatához használt elméleti modellnek így a pozitív funkciók feltételezése mellett számolnia kell közömbösséggel, de még negatívumokkal is. A bevezetésben említett irodalmi alkotások leleplezők voltak: a rokonságról mint olyan érdekképviseletről adtak képet, mely nem válogatós eszközeiben és a társadalom normáival ütköző módon segít tagjain. A nepotizmus veszélyétől egy társadalom sem mentes és ezért a rokonsági kutatások ilyen vonatkozású jelzései nagy szolgálatot tehetnek a társadalom egészének.

A RUDABÁNYAI KOPONYALELET ÉS AZ EMBERRÉ VÁLÁS

Az emberi nemzetség, és azon belül az értelmes ember, a Homo sapiens kialakulása, a biológiai múltunk iránti merő kíváncsiságon túlmenően, fajunk fejlődéstörténetének, az élővilág tér- és időbeli fejlődésének alapvető tudományos kutatási feladata. Mint minden más tudományos vizsgálat esetében az alapkérdésre adható választ csak több tudományágazat ismeretanyagának integrációjával lehet megadni. A közetekből előkerülő szerves maradványok vizsgálati módszereit elsősorban az őslénytan szolgáltatja. Most is ennek segítségével igyekszünk választ adni arra a kérdésre, hogy egy újonnan felfedezett, rendkívüli jelentőségű, mintegy tíz millió éves, az emberré válás legkorábbi szakaszából való koponyalelet, a Rudapithecus hungaricus milyen mértékben befolyásolja, módosítja és pontosítja a múltunkról eddig kialakított képet.

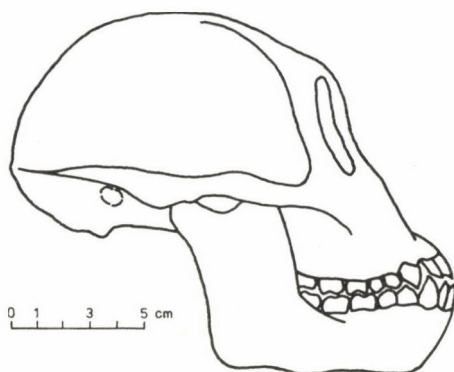
Az előzmények hálójában

1812-ben Cuvier még joggal jelenthette ki, hogy „L’homme fossile n’existe pas”, hiszen egyetlen emberelőd csontmaradványa sem volt még kezében. Több mint másfél évszázaddal később már mintegy háromezer olyan leletet ismertünk a Föld különböző területeiről, amelyekből — különböző elmélet-variációk segítségével — rekonstruálni lehetett az emberré válás alapkérdését, ki-kiből származott.

A napjainkban használatos törzsfa alapjait Ernst Haeckel 1866-ban fektette le, amikor az embert egyértelműen a majmokkal közös ősből vezette le, s négy nagy fejlődési csoportot különített el, a legalsó fokon álló félmajmokat, majd az újvilági szélesorrú majmokat, amelyeket az óvilági keskenyorrú majmok, s később az emberszabásúak követtek. A nyilvánvalóan ősemberi leletek első példányainak felfedezését követően, az emberszabású majmokhoz és az emberhez vezető fejlődési vonalak harmadidőszaki, 8–10 millió évvel ezelőtti megjelenésének gondolata 1910-ben merült fel, amikor G. E. Pilgrim közzé tette az indiai Siwalik dombokon feltárt Dryopithecus és Sivapithecus maradványokat. A további kutatások — az újabb, s főleg Afrikából előkerült leletek nyomán — arra irányultak, hogy tisztázzák, melyik harmadidőszaki nemzetségből fejlődtek ki a mai emberszabású majmok (csimpánz, gorilla, orangután) és maga a Homo nemzetség is. Miután a leletek Kelet-Afrikára és Eurázsia déli sávjára koncentráálódtak, mindezek megítélése eredményezte az emberiség afrikai vagy eurázsiai bölcsőjének vitáját is.

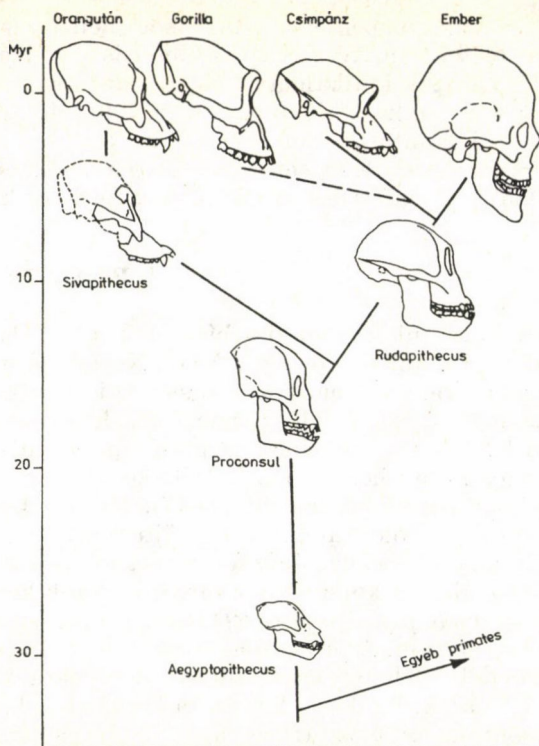
A rudabányai első emberszerű ősmajomlelet előkerülése, tehát 1967 előtt, az Afrika központú emberré válási egyenes ágú elmélet volt az uralkodó. Ennek értelmében a legősibb főemlősök már 30 millió éve éltek Egyiptom területén, belőlük kialakultak a 18–15 millió éves Proconsul-félék. A rövidült állkapcsú, kis szemfogú, 14 millió éves Kenyapithecus pedig akár közvetlen elődje is lehetett a már 3 millió éves első Homo-nak.

Rudabányáról 1967 és 1975 között 43 darab Hominoidea maradványa került elő, amelyeket Kretzoi Miklós értékelt, s alapvetően új összefüggésekkel frissítette fel az emberré válásról kissé már megcsontosodott nézeteket. Erre minden lehetősége megvolt akkor, hiszen a hasonló korú, 10–12 millió éves spanyol, francia, német, görög, török, siwaliki és kínai lelőhelyek között a rudabányai leletanyag volt a leginkább reprezentatív. Kretzoi négy majomfélét különített el Rudabányán: egy kihalt gibbonóst, a Pliopithecus hernyakit, valamint



1. ábra. A Rudapithecus hungaricus koponyarekonstrukciója a RUD-12, 17 és 77. számú leletek felhasználásával

három pongo-hominid fajt, a Rudapithecus hungaricust, az annál robusztusabb Bodapithecus altipalatust és a Rangwapithecus (Ataxopithecus) serust. A Bodapithecust ősemberszabású majomnak tartva, a Rudapithecust abba a Ramapithecus-félék általánosabb csoportba sorolta, amelyekről először az 1930-as években G. E. Lewis már megállapította, hogy azok az ember közvetlen elődjei. E gondolatmenet értelmében Kretzoi a Rudapithecus — Pithecanthropus — Homo nemzetségeivel jelzett euráziai térszínű hominizációs vonalat jelölte meg. Ez élesen eltér a rudabányai leletek előtti, az Australopithecusokon át vezető afrikai útvonaltól. Kretzoi szerint a Rudapithecusnak már olyan, az arc síkjából kiemelkedő orra volt, amely kifejezetten az emberi fejlődésre jellemző, s élesen különbözik a lapos arcú és besüllyedt orrú emberszabású majmoktól, valamint az Australopithecusoktól is. Emiatt az utóbbiakat szerinte teljesen ki kell zárni a hominizáció fővonalából. Az 1975–76-ban nemzetközi fórumokon is bejelentett szenzációs leletek és következtetések iránymutató „provokációknak” bizonyultak. A kutatók figyelmét gyorsan és rendkívül határozottan átirányította az afrikai területekről az eurázsiai harmadidőszaki lelőhelyekre, ahol új, nagyszabású ásatások kezdődtek (franciák Görögországban, angolok Törökországban, amerikaiak Pakisztánban), s revideálták a korábbi maradványokat is.



2. ábra. Az emberszabású majmok és az emberfélék törzsfája a koponyaleletek tükrében. Források: Aegyptopithecus (Radinsky, 1973), Proconsul (Walker et al. 1983), Rudapithecus (eredeti), Sivapithecus (Pilbeam, 1982 után eredeti), orangután (TTM 1100/6.), gorilla (TTM 2767), csimpánz (TTM 68.8.1.), ember (TTM Embertári Tár, Solymár)

Mindaz a természetszerűen bekövetkező érdemi kritika, amely átértékelte a rudabányai leleteket Kretzoi bejelentései után, nagyrészt éppen az újonnan indított ásatások eredményeinek segítségével valósulhatott meg. Elsősorban *P. Andrews* (Nagy-Britannia), valamint *D. Pilbeam* és *E. Simons* (Egyesült Államok) revideálták a harmadidőszaki ősmajomleleteket, s ismét kétségbe vonták a Ramapithecusoknak az emberré válásban betöltött szerepét. A Rudapithecus hungaricust átsorolták az igen elterjedt Dryopithecus nemzetségbe (*Dryopithecus hungaricus*), s egyúttal ezt a csoportot tartották legesélyesebbnek ahhoz, hogy belőlük a Homo nemzetség később kialakuljon. Egy szerencsés pakisztáni arclelet felfedezése 1982-ben (GSP-15 000 jelű) egyértelműen eldöntötte, hogy a 6–8 millió éves Sivapithecus indicus az orangután őse volt. Ugyanebben az időben Dél-Kínában, Lufeng lelőhelyen hasonló korú lignit-rétegekből több mint ezer fogmaradványt és több Sivapithecus és Ramapithecus koponyát is gyűjtöttek, az elsőket a világon (!), de sajnos igen összepréselt, torzult állapotban.

1975-tel a rudabányai kutatások sem zárultak le, s 1978-ig további fog- és végtagleletek mellett egy koponyacsont szemüregi és homlokcsonti töredéke, továbbá egy erősen préselt arc-töredék is (Rud-71 jelű) előkerült. Mindezekről a

nemzetközi szakértők csak részben értesültek, mert néhány külföldi feldolgozáson kívül, ezek a leletek nagyrészt napjainkban is publikálatlanok. Már a Kretzoi vezette utolsó ásatások alkalmával megkezdtek a rudabányai II. számú fő-lelőhely megóvási munkálatait, természetvédelmi felügyelet alá helyezését. A főleg beruházási, fenntartási munkálatok mellett, s várva a rudabányai monográfia elkészülését, csak leletmentő időszakos kutatásokat végeztünk mindaddig, amíg 1985 szeptemberében új, nem várt fordulat következett be.

A RUD-77. jelű koponyalelet

A Magyar Állami Földtani Intézet megbízásából a rudabányai Északgeokomplex nevű gazdasági munkaközösség, a VIII. Neogén Kongresszus keretében szervezett szakmai kirándulás előkészítéseként letisztította a lelőhelyet, eltávolította az állandóan újraképződő törmeléket. Eközben *Hernyák Gábor* geológus, a korábbi leletek nagyrésztének megtalálója két újabb prehominida leletet fedezett fel, egy *Pliopithecus* fogat (RUD-76) és egy gyökértől megvédt Rudapithecus koponya töredékeit (RUD-77). Mindezeket átadta e sorok írójának feldolgozásra és a Földtani Intézet gyűjteményében történő elhelyezésre. Az eredeti helyszínen közel egy évig folytatott gyűjtés során mintegy két köbméter üledékből további, a koponyához tartozó leletek kerültek elő. Jelenleg *101 csonttöredék és nyolc fog alkotja a RUD-77. számú leletet*, amelyet 1986 őszének elején rekonstruáltam. A preparálás során közvetlen, csont-csont kapcsolattal 24 darab töredéket lehetett összeállítani, amelyek a koponyatető és a szemüreg környékéről valók. Keskeny fémvázra kerültek a biztosan meghatározható pozíciójú csontok, mint az orrüreg alsó régiója, a járomív töredéke, a koponyaalap öreglyuk melletti része és a tarkócsonti taraj egy része. Jelenleg nem illeszthető a koponyához mintegy 60 darab csontszilánk. Egységes állapotba sikerült összeállítani a bal (P^3-M^3) és a jobb oldali (M^1-M^3) fogsort, a szájpadrólás csonttöredékével együtt.

Mint harmadidőszaki emberszerű ősmajom koponyalelet a 28 millió éves *Aegyptopithecus* és a 17 millió éves *Proconsul africanus*t követően, a maga kb. 10 millió éves korával a *Rudapithecus* a *harmadik a világon*. Jelentőségét tovább növeli az a tény, hogy a jelenleg *Dryopithecus*ok közé sorolt leletek között ez az *első koponyamaradvány*. A kicsit fiatalabb, 6–8 millió éves pakisztáni és kínai koponyaleletek mellett deformálatlan csontjaival és épségben megmaradt fontos anatómiai jegyeivel a leginformatívabb mindegyik között.

Az 1986. december 11-én sajtótájékoztatón bemutatott koponya megközelíti a mai csimpánz koponyájának méretét, kortársaik között pedig kifejezetten nagyméretű volt. A koponyatető íve jól és hitelesen rajzolódik ki, enyhén boltozott és hosszában megnyúlt. Feltűnő, hogy a koponyatető középvonalában csonterősödést, tarajt nem visel, ugyanúgy, ahogy a szemüreg fölött nem érzékelhető a mai emberszabású majmokra annyira jellemző homlokeresz. A szemüregek mérete, „D” alakú formája, az erős csontos keret meghatározza az arc szélességét. A koponyafal rendkívül vékony, mindössze 2–4 mm, a belső felületén jól kirajzolódnak az agy külső felületének lenyomatai. Sajnos, az arcot alkotó csontok erősen hiányosak, ezért csak annyi állapítható meg bizonyosan, hogy viszonylag redukált arckoponyájú lény volt.

A kétoldali felső fogsort, a metszőfogak és a szemfog kivételével — amelyek hiányzanak — össze lehetett illeszteni. Az előzáfogak téglalap alakúak, egy-

forma méretűek. Míg az első zápfog négyzetes alaprajzú, addig a második és a harmadik trapéz formájú. A fogak mintázata azt a rendkívül generalizált alaptípust képviseli, amelyek mindegyik harmadidőszaki ősi emberszábasúnál kimutathatók, s jelenlegi ismereteink szerint rendszertani elkülönítésre alkalmatlanok. Az első és a második zápfog a rágás következtében rendkívül erősen lekopott, míg a többi fogon ez a jellegzetesség csak kismértékben fordul elő. Szerencsésen fennmaradt a csontos szájpaddlás kis töredéke is, amelyek közvetlenül illeszteni lehetett a fogsorhoz, így mód nyílt a szájpaddlás magasságának és ívének megállapítására.

A koponya jelenlegi állapota alapján is megállapítható már néhány egyedi sajátosság. Az a tény, hogy a fogak erősen lerágottak, a koponya csontjai pedig teljes mértékben összeforrtak, a recens analógiák alapján idős életkorú lénnyre utalnak. A majmoknál általánosan megmutatkozó erős nemi dimorfizmus egyik alapvető jele a hím állatok erősebb fejtetői izomtapadási felszíne, gyakran a csontos crista megjelenése. Mindez a RUD-77-en nincs meg, így valószínűleg nőstény állat volt.

A koponyalelet rendszertani hovatartozásának megítélésében gyakorlatilag csak két, korábban Rudabányáról leírt forma jöhetett számításba, a *Rudapithecus hungaricus* és a *Bodvapithecus altipalatus*. A kettő közül a nagyobb termetű, robusztusabb felépítésűként Kretzoi Miklós a *Bodvapithecus*-t jelölte meg. A RUD-77 fogainak mérete 3–4%-kal nagyobb, mint a *Rudapithecus*-é, így más adat híján ebbe a rendszertani egységbe lehetne sorolni. Ugyanakkor a *Bodvapithecus* diagnózisában szerepel, hogy a szájpaddlása magasan ívelt, szemben a *Rudapithecus* lapos csontos szájpaddlás-ívével. Megítélésem szerint e jellegben nincs különbség a két nemzetség között, s a *Bodvapithecus*-t nem külön taxonnak, hanem a *Rudapithecus* fajon belüli variációjának tekintem. Az újonnan felfedezett *Rudapithecus* koponyalelet lehetőséget nyújt arra, hogy első alkalommal rekonstruáljuk megbízhatóan egy *Dryopithecus*-féle koponyáját és felső fogsorívét. A koponya alapján annak főbb méretei, agykoponyájának formája, a szemüreg formája és elhelyezkedése közvetlenül meghatározható volt. Mozaikkép készítéséhez kellett folyamodni az arckoponyai rész rekonstrukciójakor. A korábbi legfontosabb felső állsonttöredék (RUD-12) már jelezte, hogy a *Rudapithecus* arca viszonylag rövid, így ezt a példányt illesztettük a koponya nasalis részének töredékéhez. Az alsó állkapcsot a RUD-17 pótolta. A felső fogsorív rekonstrukciójának alapját szintén a RUD-12 lelet adta, amelynek hiányzó két hátsó zápfogát a RUD-77 fogaival pótoltuk. Miután az állsont szájpadi középvonala ismert volt, így minden más maradványnál pontosabban lehetett meghatározni a nagy evolúciós jelentőségű állsonti fogívet.

Az átformálódó koponya

Az emberré válás folyamatát jó néhány olyan szembetűnő anatómiai változás, a csontok méretében és formájában megnyilvánuló jellegzetesség mutatja, amelyek vizsgálata legtöbbször az egyetlen módszer a hominizáció rekonstrukciójában. Ilyen kitüntetett változások az arc rövidülése, a homlokeresz milyensége, az agykoponya méretének növekedése és arányainak eltolódása, a szemfog redukciója, az alsó és a felső fogív görbülete, az állsúcs kialakulása stb.

Mindezek közül a *Rudapithecus* koponyaleleten a legfeltűnőbb jelenség a homlokeresz teljes hiánya. Minden korábbi rekonstrukciós kísérlet, tudomá-

nyos elvárás ennek ellenkezőjére számított. A *Rudapithecus* elődei között eddig mindössze két olyan koponyamaradványt ismerünk, amelyeken a torus supra-orbitalis jelenlétét vagy hiányát kronológiai-leszármazási kapcsolatában lehet tanulmányozni. A 28 millió éves kistermetű *Aegyptopithecus zeuxis*-nál ugyanúgy nincs torus, mint a 17 millió éves *Proconsul africanus* rekonstruált koponyáján, majd a *Rudapithecus*-nál sem. Ugyanakkor a 6–8 millió évesre datált kínai *Ramapithecus lufengensis* koponyáján (PA-677) már elkülönül a homlokrekesz. Minden további *Australopithecus* egyednél, a *Homo erectus*-ok nagyrésznél, a *Homo sapiens neanderthalensis* csoportba sorolt leletek mind-egyikénél igen kifejlett, „fajspecifikus” jellegzetesség a torus. A *Homo sapiens* kifejlődésének egyik kritériuma — az agykoponya felboltozódásával — ennek eltűnése. Ugyanakkor a mai emberszabású majmoknak, különösen a gorillának és a csimpánznak igen erős homlokeresze van ma is. A *Rudapithecus* koponya-leletet az evolúciós sorba beállítva megállapíthatjuk, hogy a homlokeresz nem ősi bélyeg, amelyik fokozatosan redukálódott, hanem kb. 6–8 millió éve kezdett kialakulni, s eltűnése a felső pleisztocénban nagyrészt befejeződött.

Az emberszabású majmok kialakulásában eltérő fejlődésen ment keresztül az orangután és a csimpánz—gorilla vonal. Az orangután-ősnek (*Sivapithecus*) már a maira nagyon hasonló rövid és magas agykoponyája volt, amelyen a torus is kimutatható. A csimpánz—gorilla vonal fejlődését kevésbé ismerjük, de a *Rudapithecus* koponya ismeretében is valószínű az az álláspont, hogy ezek az állatok később, 5–6 millió éve szakadtak le a Hominizációról. Ennek értelmében 10 millió éve még náluk nem jelentkezett a torus, viszont az agykoponya megnyúlásával napjainkra rendkívül fejletté vált.

A homlokeresz fejlődésével szorosan összefügg a járomcsont szemüreg felőli részének formai változása. Az *Aegyptopithecus*, a *Proconsul* és a *Rudapithecus* esetében ez a csont oldalnézetben még egyenes vonalban fut le a homlok szélétől az orr irányába. A homlokeresz kialakulásával a járomcsont felső része is előre tolódik, s ennek következtében az addig egyenes vonalú csont homorúvá görbül. Ez a görbültség a fejlett Homoknál is megmarad, annak ellenére, hogy közben a homlokrekesz megszűnt. A járomcsont szemüregét szegélyező részének ez a fejlődése bizonyítja azt a *Rudapithecus* segítségével felállított hipotézist, hogy a homlokeresz kialakulása az agykoponya homloklebenyi részének megnagyobbodásával, előrenyomulásával alakult ki, majd a koponya erőteljes felboltozódásával látszólag megszűnt; valójában az os fontale a torus fölé tornyosulva elsimítja annak különállását, miközben a járomív homorúsága továbbra is megmarad.

A homlokrész — agykoponya — járomcsont együttes fejlődésmeneten kívül, az emberré válásban igen jelentős formai átalakulása az *arckoponya rövidülése*. Az általános nézet szerint a majmok a rowarevő, igen megnyúlt arcú mókuscikány-félékből, az arckoponya fokozatos rövidülésével fejlődtek a Hominoideák irányába. Az emberszabású majmok fejlődési vonalába illeszthető első lény, az *Aegyptopithecus*, a „hajnal majom” még valóban megnyúlt arckoponyájú volt. A későbbi *Proconsul africanus* már igen erősen redukált arcú faj lehetett, csakúgy mint a vitatott rendszertani helyzetű *Oreopithecus* is. A gibbonfélék származási vonalába tartozó dévényújfalusi 15 millió éves *Pliopithecus vindobonensis* arckoponyája szintén rövid volt. Redukált arcú, annak síkjából kiálló csontos orrú volt a *Rudapithecus* is. A ma élő emberszabású majmokon, a korábbiaknál sokkal inkább megnyúlt, időnként csőr-szerű felső állcsontot lehet tapasztalni. Mindezek a csontokban megmutatkozó

tények azt jelzik, hogy az arc redukciója nem folyamatos, egyenletes sebességű, és állandóan egy irányba mutató változás volt. Már a 17—10 millió évek között egyszer létrejött egy nagyon erőteljes arcrövidülés. A későbbiekben különbséget találunk az orangután, a csimpánz és a gorilla, valamint az ember arcának fejlődésében. A Sivapithecus 6—8 millió éves arca már ugyanúgy megnyúlt, mint a ma is élő orangutáné. A csimpánz és a gorilla arccsontja a későbbiekben nem rövidült, hanem megnyúlt, míg az emberi vonalban folytatódott az arc rövidülése.

Rudapithecus — a közös ős?

A Rudapithecus koponyalelet anatómiai bélyegeinek értékelése alapján a mai ismereti szinten, meg lehet határozni ennek a lénynek az ember származásában betöltött filogenetikai szerepét. Korábban, Kretzoi értékelését figyelembe véve a Rudapithecust a Ramapithecus-félék alcsaládjába sorolták, s mint ennek a csoportnak a tagját már a hominizáció irányába leszakadt, az emberszabásúak fejlődésétől eltávolodott emberszerű ősmajomnak tartották. Az újabb, főleg Sivapithecus leletek előkerülése után alakult ki az a ma is érvényesnek mondható elmélet, hogy a Rudapithecus a Dryopithecusok közé tartozik, amelyek közül vezethető majd le a hominizációs folyamat. A Ramapithecusok létjogosultságát, az emberré válásban betöltött szerepüket pedig erősen vitatják.

A RUD-77 jelű koponyalelet megerősíti ezt, a Simons és Andrews által az 1980-as évek legelejétől megfogalmazott álláspontot. Ugyanakkor saját vizsgálataim nagyfokú evolúciós közelséget jeleznek a mai csimpánzzal is, pontosabban fogalmazva a csimpánz és gorilla fajokat összefogó Pan nemzetséggel. *A Rudapithecus koponyáján még nem lehet olyan anatómiai bélyeget találni, amely alapján egyértelműen meg lehetne mondani, hogy ez a lény már elindult a Homo vagy a Pan nemzetségek kialakulásának önálló útján.* Ezért valószínűsíthető az a feltevés, hogy tíz millió évvel ezelőtt, a Rudapithecus szinten ezek a vonalak még nem különültek el egymástól, s a rudabányai majmot azok közös ősenek lehet tekinteni. Ez a megállapítás alátámasztja azokat a molekuláris biológiai összehasonlító vizsgálatokat, amelyek szerint az emberré válás elkülönülése az emberszabású majmoktól nem a korai miocénben, 15—20 millió éve, hanem sokkal később, 5—6 millió évvel ezelőtt következhetett be.

Az új Rudapithecus lelet pillanatnyi jelentősége tehát abban a tudománytörténetileg szokatlan helyzetben van, hogy előkerülése nem bonyolította az emberré válásról a különböző diszciplínák által már kialakított leszármazási elméletet, hanem megerősítette, bizonyította azokat.

A korai emberszabásúaktól napjainkig

Meghatározva az új Rudapithecus hungaricus koponyának az emberré válásban betöltött közvetlen szerepét, a valódi összefüggések csak az elmúlt kb. 30 millió éves biológiai fejlődés komplex földtani és környezeti változásaihoz illesztve deríthetők ki. Az óvilági majmok legősibb fosszilis leleteit Egyiptom oligocén üledékeiből ismerjük. Már 38—25 millió éve kialakult a Nílus völgye, amelyben nagykiterjedésű mocsarakon keresztül jutott a víz a Tethys medencéjébe. Itt, a többi kontinenstől elzárt, afrikai területen már elkülönült egymástól a gibbonhoz vezető fejlődési vonal első képviselője, a Propiipithecus,

valamint 28 millió évvel ezelőtt megjelent az első valódi emberszabású majom-
ös, az *Aegyptopithecus zeuxis*.

Ezt követően legalább tíz millió éven keresztül ismeretlen az emberszabású
majmok továbbfejlődése, mert leletei még nem kerültek elő. A korai miocén-
ben Afrikában olyan jelentős földtani események zajlottak le, mint a nagy
kelet-afrikai árokrendszer kialakulása, az Etiópiai magassíkság felboltozódása.
Afrika kontinentális lemeze az alsó-miocénben, 19–20 millió éve egyre köze-
lebb került Európához, s Arábián keresztül hosszú idő óta először kapcsolódott
össze Euráziával. Az emlősök közül több állatcsoport vándorolt át Afrikából
Euráziába, elsősorban az ormányosok és a disznófélék, a majmok azonban nem.
Az afrikai emberszabású ősmajmok valószínűleg még igen szűk izolált populá-
ciót alkottak, s csak ezt követően 19–15 millió évek között kezdődött el gyors
evolúciójuk. A *Proconsul* fajok (*Pr. major*, *africanus* és *nyanzae*) mellett több
más, az emberré válástól független csoport is fejlődésnek indult, de az alsó-
miocén kontinentális összeköttetés után csak a középső-miocénben, kb. 15
millió évvel ezelőtt nyílt meg újra a kontinentális faunakicserélődés lehetősége.
Ebben a migrációban már az emberszabású ősmajmok is részt vettek, s a
fosszilis adatok szerint előbb Arábiában, majd Törökországban, ezt követően
Európában, a legkésőbb Dél-Ázsiában a Kaukázustól a Siwalik-dombokon át
Dél-Kínáig terjedtek el.

Valószínűleg az afrikai *Proconsul*ok között kell keresni az Euráziában elter-
jedt, igen nagy morfológiai variációt mutató és bizonyítottan több ágra szakadt
fejlődésű „nagy miocén emberszabásúak” őseit. Ez az a csoport (*Dryopithecus*-
ok, *Sivapithecus*-ok, *Ramapithecus*-ok, *Ouranopithecus*, *Graecopithecus* stb.),
amely az akkor még trópusi klímájú és vegetációjú Afrikából vándorolt át a
szubtrópusi környezetű Euráziába, ahol a 15 és 6 millió évek között a klíma
és a növényzet gyökeresen átalakult. Az évszakok jellege megerősödött, a szá-
razodás fokozódott, a léghőmérséklet alacsonyabb lett, az erdők helyét a mér-
sékelt övi bőrveteli örökzöld cserjék bozóttja és a lombhullató fák váltották fel.
Hasonló tendenciájú változások zajlottak le eközben Afrikában is, ahol a
trópusi esőerdők zárt övezete megszűnt, s egyre inkább tért hódított a szavanna.
Mindezek a globális kiterjedésű környezeti változások felgyorsíthatták a fajok
átalakulási sebességét, az evolúciós vonalak elkülönülését. A *Rudapithecus* is
ebben a milióben élt, a Kárpát-medence nagyrészt kitöltő Pannon-tó Borsodi-
medencéjébe benyúló Rudabányai-félszigeten.

Az emberré válás legnagyobb kérdőjelének oka az a teljes lelethiány, amely
a 6 és 3 millió évek közötti fejlődést reprezentálhatná. Az idősebb oldalon még
egyértelműen majmokat találunk, a fiatalabb időszakban pedig már a határo-
zottan *Homo* nemzetségbe sorolható lények is megjelennek.

A lelethiányra több elfogadható tény és jó néhány magyarázat van. A Kárpát-
medence területének gerinces-fauna fejlődését igen jól ismerjük. Valószínű,
hogy 8 millió évvel ezelőtt Közép-Európából ugyanúgy, mint Európa egész terü-
letéről végleg eltűntek a *Dryopithecus*-félék, mert az 5–6 millió éves üledékek-
ben már egészen más majmokat, a *Mesopithecus*okat, majd 3–4 millió éve a
*Dolicopithecus*t találjuk. Mindezek a cerkofmajmokhoz tartoznak, s ugyanúgy
semmi közük az emberré váláshoz, mint az 1–2 millió évvel ezelőtt Európá-
ban nagy területen elterjedt makákó majmoknak. Utóbbiak azok, amelyek
Európában ma már csak Gibraltár szikláin élnek.

Ázsiában kb. 6 millió éve tűntek el a *Rudapithecus* rokonai, mert a Siwalik-
dombok folyamatosan képződött üledéksora átfogja az elmúlt 15 millió évet,

mégsem találtak bennük 6 millió évnél fiatalabb leletet. Ugyanakkor feltételezhető, hogy Délkelet-Ázsiába visszavonultan, az orangután elődei tovább éltek. Kelet- és Dél-Afrikában a miocén végén igen jelentős vulkanizmus, erős erózió volt, így a felszínközelsben nincsenek meg, vagy csak foszlányokban tanulmányozhatók a 6 és 3 millió év közötti üledékek.

Az emberré válás utolsó három millió évének folyamata már kívül esik a Rudapithecus problémakörén, hiszen ekkor az Australopithecusok sokfélesége mellett már megjelent az emberi nem, a Homo is.

Beérkezett könyvek*

Természettudományok

Balázs Erzsébet—Füstös László: Szilárd felületek atomsugaras vizsgálata; *Nagy Sándor—Szeles Csaba—Vértes Attila*: Alumíniumötvözetek vizsgálata Mössbauer-effektussal és pozitronannihilációval. (A szilárdtestkutatás újabb eredményei 16.) Akadémiai Kiadó, 1986. 290 l. Ára 70 Ft.

Fomenko, A. T.—Fuchs, D. B.—Gutenmacher, V. L.: Homotopic Topology. Akadémiai Kiadó, 1986. 310 l. Ára 430 Ft.

Kalmár László: Integrállevél. Matematikai írások. Gondolat, 1986. 266 l. Ára 45 Ft.

W. Preuss—A. Bleyer—H. Preuss: Disztribúcióelmélet műszaki alkalmazásokkal. Műszaki Könyvkiadó, 1986. 282 l. Ára 77 Ft.

Rózsa, Sándor: Radiometrische Messungen in der Industrie. Akadémiai Kiadó, 1987. 291 l. Ára 400 Ft.

Tomcsányi László: Atomabszorpciós praktikum. Műszaki Könyvkiadó, 1986. 170 l. Ára 40 Ft.

Többváltozós statisztikai analízis. Szerkesztette *Móri F. Tamás* és *Székely J. Gábor*. Műszaki Könyvkiadó, 1986. 393 l. Ára 97 Ft.

Varga József: Személyi számítógépek kezelése, programozása és alkalmazása. Terra, 1986. 326 l. Ára 137 Ft.

Műszaki tudományok

Reményi, Károly: Industrial Firing. Akadémiai Kiadó, 1987. 496 l. Ára 690 Ft.

Sitkei, György: Mechanics of Agricultural Materials. Akadémiai Kiadó, 1986. 487 l., 385 ábra, 20 táblázat. Ára 670 Ft.

Agrártudományok

Káldy József: A fahasználat gépei. Akadémiai Kiadó, 1986. 287 l., 204 ábra. Ára 108 Ft.

A Magyar Tudományos Akadémia Mezőgazdasági Kutatóintézetének kutatási eredményei 1981—1985. Szerkesztette *Balla László*. 150 l.

Németh, Mária: Virus, Mycoplasma and Rickettsia Diseases of Fruit Trees. Akadémiai Kiadó, 1986. 840 l., 402 ábra. Ára 1160 Ft.

Orvostudományok

Bekény, Gábor: Klinik der Muskelkrankheiten. Akadémiai Kiadó, 1987. 423 l. Ára 680 Ft.

Gáti István—Egyed Jenő: A nő orvosi szemmel. Akadémiai Kiadó, 1986. 127 l. Ára 35 Ft.

Lipcsy Attila—Szentistváni István—Janka Zoltán: A pszichiátria biológiai alapjai. Akadémiai Kiadó, 1986. 283 l. Ára 110 Ft.

(Folytatás a 424. oldalon.)

* A tájékoztató az 1987. február—márciusban beérkezett könyvek alapján készült.

SZUPRAVEZETÉS MAGAS HŐMÉRSÉKLETEN

A világ tudományos közvéleményét az utóbbi hónapokban lázban tartja az a szenzáció, hogy sikerült olyan anyagokat előállítani, amelyek egyre magasabb hőmérsékleteken válnak szupravezetővé, vagyis amelyekben az elektromos áram gyakorlatilag ellenállás — tehát veszteség — nélkül terjed. Ennek a műszaki és gazdasági jelentőségét nehéz túlbecsülni. Az alábbi cikk március 13-án érkezett szerkesztőségünkbe. Kevesebb mint egy héttel az USA-ban elért eredmények közzététele után az MTA KFKI Szilárdtest-fizikai Kutatóintézetében is előállították ezeket az anyagokat és bebizonyították a hazai mintákon is a magas hőmérsékletű szupravezetés felleptét. — A cikk korrigálásának időpontjáig a világ számos kutatóhelyén — többek között az Egyesült Államokban, a Szovjetunióban és Magyarországon, az ELTE Alacsonyhőmérséklet Fizikai Tanszékén — jelentettek be még magasabb hőmérsékleten szupravezetővé váló anyagokat, megfelelő tudományos publikáció azonban ezekről még nem állt rendelkezésünkre.

A fejlett ipari országok hosszú távú kutatási terveiben már régóta szerepel olyan anyag kidolgozása, amely a cseppfolyós nitrogén forráspontja (77 K , azaz -196 C°) felett is képes az elektromos áram veszteség nélküli továbbítására, azaz szupravezető. A probléma nehézségét érzékelteti, hogy megoldását körülbelül a magfúzió gyakorlati alkalmazásával egyidőben várták. Mint a sajtóból, rádióból, televízióból a közelmúltban az olvasó értesülhetett róla: ilyen anyag már Magyarországon is létezik.

A szupravezetés jelenségét 1911-ben fedezte fel Kammerling Onnes, aki azt találta, hogy a higany elektromos ellenállása 4 K körüli hőmérsékleten hirtelen százazred részére csökken. Később megállapították, hogy a szupravezető állapotban a fém ellenállása olyan kicsi, hogy minden gyakorlati szempontból nullának tekinthető, és hogy a nem mágneses tiszta fémek többsége, kellőképpen lehűtve, szupravezető lesz.

A jelenség előtt az elméleti fizikusok hosszú ideig értetlenül álltak és csak az 1950-es években sikerült a szupravezetés mikroszkopikus magyarázatát kidolgozni. Bardeen, Cooper és Schriffer elmélete azóta bekerült a szilárdtest-fizika tankönyvekbe, és a szerzők munkájukért Nobel-díjat is kaptak.

Nem kell sok képzelőerő ahhoz, hogy a nulla ellenállással történő elektromos vezetés jelenségéhez gyakorlati alkalmazásokat találjunk. A veszteségmentes

energiaszállítástól a szupravezető elektromágneseken lebegő vasúti szerelvényig sok mindenre gondoltak már. Ugyanakkor a szupravezetéssel együtt járnak olyan jelenségek is (mint pl. az úgynevezett Josephson-effektus), amelyek lehetővé teszik nagy érzékenységű műszerek kifejlesztését.

A szupravezetés kutatásának történetében már többször előfordult, hogy valamilyen egzotikus anyaggal kapcsolatban vaklármát csaptak és azt állították, hogy egészen magas hőmérsékleten szupravezető. Első pillanatban úgy tűnt, hogy ilyen lesz majd az az IBM zürichi laboratóriumából származó hír is, amely szerint a lantán, bárium és réz oxidjaiból készített kerámia jellegű anyag szupravezető 30 K körüli hőmérsékleten. Japán kutatók elvégezték az ilyenkor szokásos ellenőrző méréseket. Megerősítették a korábbi eredményt, és még javítani is tudtak az anyag tulajdonságain. Ez után a hír futótűzként terjedt és világszerte egyre több laboratórium kapcsolódott be a kutatásba. A texasi Houstonban azt találták, hogy lantán helyett ittriumot használva olyan anyagot kapunk, amely már 93 K hőmérsékleten szupravezető.

Magyarországon gyorsan megindult az új anyagszalád vizsgálata. A KFKI Szilárdtest-fizikai Kutató Intézetében 1987 januárjától foglalkozunk a fent jelzethez hasonló kerámia jellegű anyagok szintézisével és elektromos tulajdonságainak mérésével. Már az első kísérletek biztató eredményt hoztak és őszinte meglepetéssel figyelhattuk, amint az anyag ellenállása egy korábban elképzelhetetlenül magas hőmérsékleten, $-180\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on csökkenni kezdett, majd a mérésérzékenység küszöbe alá esett. Jelenleg kutatásunk tárgya nem a „világrekord” megdöntése, hanem a szupravezetés mechanizmusának pontos megértése és az azt kísérő jelenségek feltérképezése. Anyagkutatói szempontból különösen fontos, hogy most új, régebben részletesen nem vizsgált anyagokról (oxid-kerámiákról) van szó. A vizsgálatokat erősen motiválja az ipari alkalmazás lehetősége, ugyanakkor az egész kérdés tisztán elméleti szempontból is nagyon érdekes. Lehetséges, hogy 2005-re (vagy talán hamarabb?) a szilárdtest-fizikusok régi álma, a szobahőmérsékletű szupravezetés is megvalósul?

MIN DOLGOZNAK A PENCI KOZMIKUS GEODÉZIAI OBSZERVATÓRIUMBAN?

Penc község határában immár tíz éve működik a Földmérési és Távérzékelési Intézet Kozmikus Geodéziai Observatóriuma. Az itt dolgozó kollektívának — jelenleg mindössze 12 kutató — már jó neve van a Szovjetuniótól Amerikáig az e területen működő intézményekben és a nagy nemzetközi szervezetekben. Hogyan érték ezt el, milyen kutatásokat folytatnak — a szerző ezeknek a kérdéseknek megválaszolására vállalkozik.

Váctól keletre, mintegy 15 km-nyi távolságban Penc község határában, zavartalan környezetben működik immár 10 éve (mint szervezet már 15 éve) a Földmérési és Távérzékelési Intézet Kozmikus Geodéziai Observatóriuma (röviden KGO), a környékeliek nyelvén „az Observatórium”. Figyelmet felhívó elnevezése ellenére, tudományos közéletünkben kevés szó esik erről a kutatóhelyről, pedig itt alapkutatást végeznek, és jelentős tudományos problémákat vizsgálnak kiterjedt nemzetközi kapcsolatok keretében. Az INTERKOMOSZ (a szocialista országok közös űrkutatási szervezete) 4. szekciójának magyarországi geodéziai munkáit innen koordinálják és nagyrészt itt is végzik el.

Az Observatórium történetét első igazgatója, *Almár Iván*, a Gondolat Kiadónál évente megjelenő Csillagászati Évkönyv 1977. és 1981. évi számaiban részletesen ismertette. Ennek megismétlése, vagy akár csak kiegészítése — úgy véljük — most nem szükséges.

Az itt dolgozó kis kollektíva jelenleg összesen 12 kutató, közülük egy a műszaki tudomány doktora, hat kandidátus és négy egyetemi doktor. Tudományos munkásságuk bemutatásának olyan módját választjuk, amely csak a legszükségesebb mértékben érint szervezeti kérdéseket, ellenben nemzetközi keretekbe illeszti az Observatórium tevékenységét.

1957-ben, az első szputnyik fellövése, szimbolikusan is az űrkutatás start-jelének volt tekinthető. Ez, a mai szemmel nézve szerény mesterséges hold, a maga rádiós „bip-bip”-jeleivel mégis olyan új szakterület alapját szolgáltatta, amely *ma Doppler-geodézia* néven, tudományos és gyakorlati szempontból egyaránt, nemzetközileg fontos kutatási témakörre terebélyesedett, és az Observatóriumnak is egyik legfontosabb tudományos tevékenységi tere. A szóban forgó „bip-bip”-jelek rádiós megfigyelése során tapasztalt frekvenciaváltozás (Doppler-csúszás) alapján az USA-beli Johns Hopkins University, Applied Physics Laboratory-ban, ki is számították a szputnyik pályáját és ennek kapcsán a fordított feladat, azaz: ismert pályán mozgó mesterséges holdak segít-

ségével való földi helymeghatározás megvalósításának lehetősége, nyilvánvalóvá vált. Ez egyúttal a Föld teljes felületére kiterjedő, korszerű navigációs rendszer megvalósíthatóságát is jelentette, amit az USA haditengerészete az 1958–64 közötti időszakban TRANSIT néven ki is fejlesztett. A hat, ún. Doppler-holdra alapozott TRANSIT-rendszer (jelenleg öt holddal működik) — a vártnál jobban bevált, és miután használatát 1967-ben polgári célokra is lehetővé tették, gyorsan népszerű és szinte nélkülözhetetlen lett. Bár a navigációs- és a geodéziai helymeghatározás közeli rokonsága, valamint az állócsillagok segítségével történő helymeghatározási módszerek közös eredete már régebben is kézenfekvőnek látszott, akkor még nem gondoltak arra, hogy a TRANSIT-rendszer, stabil felállítású vevő-berendezések alkalmazásával, geodéziai pontosságú helymeghatározásokra is alkalmassá válhat. A felismerésből azonban hamar kutatási téma és alkalmazási gyakorlat lett. A KGO 1978-ban kapcsolódott be a kutatásba és gyors, célratörő munkával — ezen belül sikeres szoftver fejlesztéssel — az időközben kialakult Doppler-geodézia nemzetközi élvonalába küzdötte fel magát. Ennek alátámasztására csak egyetlen hivatkozásként említjük az Osztrák Tudományos Akadémia Graz/Lustbühel-i Űrkutatási Központjával közös szervezésben végrehajtott WEDOC elnevezésű Doppler-geodéziai munkát (*West East Doppler Campaign* — Nyugatkeleti Doppler-kampány), amelynek 2., angol nyelvű közös kiadványa éppen e sorok írásakor hagyja el a Földmérési Intézet nyomdáját.

Ennyi bevezetés után már válaszolni kell arra a kérdésre, hogy *mi is az a Doppler-geodézia*, és hogy miért, s hogyan képezi ez a téma a KGO fontos kutatási területét. Tulajdonképpen egyszerű lenne csak annyit mondani, hogy a TRANSIT-rendszer Doppler-holdjainak segítségével végezhető geodéziai mérések módszertani kutatásairól és új lehetőségek feltárásáról van szó. Ezzel azonban nem sokat mondanánk azoknak, akik csak „hallomásból” ismerik a geodéziát, másrészt elsiklanánk olyan geodinamikai alapproblémák felett, amelyek miatt a Doppler-geodézia a nemzetközi kutatási szervezetek érdeklődésének központjába került. Röviden érintjük itt azt, a navigációs rendszerek fejlődésével kapcsolatos változást is, amely a TRANSIT-rendszert rövidesen leváltó GPS (*Global Positioning System* — Globális Helymeghatározó Rendszer) éppen folyamatban levő kiépülésével függ össze, illetve más hasonló navigációs rendszerek — ugyancsak várható — bevezetésével jelentkezik. Ehhez csatlakozólag jegyezzük meg mintegy előzetesként, hogy a geodézia jövője ma már elválaszthatatlannak látszik a navigáció fejlődésétől.

A TRANSIT-rendszerrel való helymeghatározás, időjárási viszonyoktól, napszaktól és még a terepi adottságoktól is nagymértékben független technika. Műszere tulajdonképpen egy hordozható rádió-vevőkészülék, amely egy viszonylag egyszerű, függőleges botantennával automatikusan veszi a Doppler-holdak adásait. Obszervatóriumunk kutatásai nem a hardver-fejlesztésre orientáltak, bár az ilyen csúcstechnikák beszerzési nehézségei, amelyek az újabb navigációs rendszerek bevezetésével csak még fokozódni fognak, már felvetették azt a gondolatot, hogy külföldi kooperációval is rendelkező elektronikai gyárainkat, érdekeltté kellene tenni ilyen, speciális rádió-vevőberendezések kifejlesztésében. Egyelőre azonban még három JMR—1A (USA) típusú Doppler-vevővel mérünk és végezzük a kutatásokat, amelyek egyrészt, interferometrikus adatfeldolgozás révén, a koordináta-meghatározás (helymeghatározás) pontosságának fokozására, másrészt a TRANSIT-koordinátarendszer időbeli változásainak vizsgálatára irányulnak.

A KGO-ban végzett interferometrikus adatfeldolgozás tulajdonképpen egy korszerű számítástechnikai módszerekkel megvalósított rádió-interferometria, amely elvileg hasonlít a csillagászati rádió-távcsövek esetében alkalmazott módszerekhez; az eltérés lényege, hogy mi viszonylag közeli, mesterséges rádióforrások jeleit vesszük. A feladat geodéziai részének rövid szemléltetéséhez képzeljük el, hogy a klasszikus földi háromszögelési pontok helyett, most kb. 1000 (TRANSIT), 20 000 (GPS) km magasságban, mesterséges holdak „repkednek”, és ezek képezik a koordináta-rendszerünket megvalósító referencia-jeleket. Ezt a szerepüket csak akkor tudják betölteni, ha minden időpontban ismerjük térbeli helyzetüket, az alapul választott koordináta-rendszerben. Belátható, hogy így ezek a kereken 7,5 km/s ívmenti sebességgel „repkedő” háromszögelési jelek (X, Y, Z, T) vagy (φ, λ, h, t) négydimenziós koordinátái új helyzetet teremtettek a koordináta-geometria gyakorlatában. Az (X, Y, Z, T) koordináták egy Föld-középponti és a Földhöz rögzített koordináta-rendszerre vonatkoznak, az (φ, λ, h, t) ún. ellipszoidos koordinátáknak pedig a Föld alakjához jól illeszkedő, nemzetközi megegyezések tárgyát képező, forgási ellipszoid szolgál alapul. Ez utóbbi koordináta-rendszerre nemcsak a „klasszikus” geodéziához való csatlakozás szempontjából van szükségünk, hanem „felület-lakó” mivoltunkból eredő mindennapi fogalmaink (pl. a „függőleges”) is többnyire ilyen koordináta-rendszerben teszik egyszerűbbé műszaki/tudományos feladataink matematikai modellezését.

A geodétáknak sokszor felteszik azt a kérdést, hogy mi szükség van méréseik pontosságának további fokozására és „Geo-metriájuk” folytonos finomítására? Nem témánk most, hogy felhívjuk a figyelmet a burjánzó, engedély nélküli építkezések és a földhasználati „liberalizmus” időszakában az ország „geometriai rendjének” fontosságára, hanem arra szeretnénk még röviden rámutatni, hogy miként kapcsolódnak a KGO-ban végzett kutató munkák *a nemzetközi geodinamikai kutatásokhoz*.

Doppler-geodéziai méréseink jelenlegi pontossága is lehetővé teszi már, hogy regisztrálhassuk Obszervatóriumunk alappontjának a TRANSIT koordináta-rendszerre vonatkozó helyzetváltozásait. Ugyanakkor azt is tudjuk, hogy a Föld szerkezetére vonatkozó jelenlegi ismeretek alapján, a tapasztalt koordináta-változások nem magyarázhatók kielégítően. Kézenfekvő tehát, hogy a TRANSIT koordináta-rendszerben keressük a tapasztalt jelenség okát, amit a spektrumanalízis legkorszerűbb numerikus módszereivel meg is teszünk. Ez a példa is mutatja talán, hogy az ilyen nagy és komplex rendszerekbe — mint a TRANSIT — csupán *egy* állomáson történő „belemérések” alapján is bekapcsolódhatunk, és részt vehetünk olyan globális problémák vizsgálatában mint pl. a Föld gravitációs erőterének „finom-szerkezete”, a Föld forgásával összefüggő idő-konvenció, vagy éppen a lemeztektonika, amely az állomás-koordináták változásainak egy részét szintén okozhatja. A „repkedő háromszögelési jelek” így kapcsolják össze országunk geometriai rendjének folyamatos gondozását a globális geodinamikai problémák kutatásával.

Túlságosan egyoldalú lenne ez az ismertető, ha nem tennénk legalább röviden említést a KGO-ban folyó egyéb kutató munkákról is, amelyek közös jellemzője, hogy magas szintű és folyamatosan fejlesztett szaktudományi, s ezen belül matematikai felkészültséget kívánnak.

Az igazi „obszerválási” munkák közül talán legérdekesebbek *a lézer-radar mérések*, amelyek révén a reflektorokkal („tükrökkel”) is felszerelt mesterséges holdak pálya-megfigyeléseibe kapcsolódunk be. Most éppen a Szovjetunió ür-

kutatási szervezete, az ASZTROSZOVJET által szervezett mérési kampányban veszünk részt, amely a METEOR-3 jelű mesterséges hold pályameghatározását szolgálja. Ez a mérési technika nagyon felértékelődött és a legújabb nemzetközi megfigyelések szerint a Föld forgásának folyamatos mérésében referencia-szerepet kap. Folytatható a sor az országos alappont-hálózat (geometriai rend) karbantartására vonatkozó *stelláris-háromszögelési, három-dimenziós hálózat-kiegénylési, geoid-számítási és felszínmozgás meghatározási* kutatásainkkal, amelyek részletezése azonban jócskán meghaladná egy rövid ismertető kereteit és valószínűleg erősen próbára tenné az olvasó türelmét is.

Egy ki nem mondott gondolatra válaszolva szeretném azzal zárni ezt az írást, hogy az itt vázolt, 12 kutatóra számítva minden bizonnyal soknak tűnő kutatási feladatok sokszorosan összefüggenek egymással, ami azonban természetes ösztönzője is volt egy jó csapatszellem kialakulásának. A KGO-csapatnak már jó neve van Moszkvától az Ohio States University-ig, és a nagy nemzetközi szervezetek (UGGI, COSPAR, FIG) speciális tanulmányi csoportjaiban is. Ennek a szintnek csupán a megtartása sem könnyű feladat, és jelentős kutatás-szervezési munkát is igényel. Jelenleg egy olyan fiatal kutató jelentkezését várjuk, aki szívesen dolgozna (és tanulna!) a KGO-csapatban és részt venne a „szakértői rendszerünk” (Expert System) kialakításában, ami az élvonalban maradás fontos bázisa.

Ezt a célt szolgálja ez az írás, amelytől hazai kapcsolataink felerősödését is reméljük.

A Magyar Tudományos Akadémia 1987. évi közgyűléséről folyóiratunk következő, júniusi számában tudósítunk.

ÉSZREVÉTELEK A PÁLYÁZATI RENDSZERRŐL

Öröm és öröm — egy OTKA-nyertes szubjektív megjegyzései

Szakmai körökben nagy várakozás előzte meg a kettős főpróbát követő OTKA-pályázat kiírását. Különösen egyetemi berkekben reméltek sokan sokat, hiszen a korábbi évek tudománypolitikája következtében a lehetőségek periferiájára szorult egyetemi alaputatásra ugyancsak ráért az erkölcsi és anyagi támogatás.

Éppen e nagy várakozás miatt jelentett komoly gondot az igényekhez képest szerény keret méltányos és igazságos elosztása.

Az elbírálás rendszere

Magam a bírálati rendszer első és második fokozatába nyertem részleges betekintést: mint opponens, illetve mint a Biokémiai Bizottság tagja. Az elbírálás folyamatának *szervezése* az általam ismert két szinten mintaszerűen demokratikus volt. Ez nemcsak a Biokémiai Bizottság elnökének, Friedrich Péternek érdeme, hanem annak a demokratikus szellemű szakmai környezetnek is, melyben Friedrich Péter felnőtt. A bírálendő pályázatokat az opponensek kellő időben megkapták. A Biokémiai Bizottság elé utalt pályázatok valamennyi, név nélküli bírálati lapját *egy hónappal* az ülés előtt kézhez kaptuk, és lehetőség volt a teljes pályázati anyag átnézésére is.

Az első komoly probléma a bírálatok átolvasása után került elő. A bírálati űrlap meglehetősen kategorikus és egyértelmű válaszokat kért. A *lelkiismeretes és alapos* bírálathoz lelkiismeretesen és alaposan meg kellett ismerkedni a pályázattal, a pályázó intézményének jelenlegi készülttségével — beleértve ebbe a személyi és eszköz ellátottságot. Ennek felmérése viszont olyan utánjárást igényelt, amire a bírálók egy része szemlátomást nem volt képes, vagy ez szándékuktól távolállt. Ez rányomta a bélyegét ezekre a véleményekre, amelyek semmitmondóak voltak, alkalmatlanok a magasabb szintű döntéshez. Felületességükkel — még pozitív vélemény esetén is — inkább ártottak a pályázónak, mint használtak.

A bírálatok nem elhanyagolható részénél a kandidátusi vagy doktori védéseknél felbukkanó jelenséget figyeltem meg: az opponens véleményében felsorakoztat egy jó adag olyan kérdést vagy problémát, melyekről még a laikus előtt is nyilvánvaló, hogy a disszertáció *érdemi részét* érintik. Ekkor jön a szokásos fordulat: az opponens kijelenti, hogy márpedig ezek a kérdések *nem érintik* a disszertáció érdemi részét. Így aztán a jelölt ezeket akár figyelmen kívül is hagyhatja — amit igen sokszor meg is tesz.

Mi van e mögött? Feltehetőleg az, hogy kis országban élünk, hiába a titkosság, a megbírált csak rájön arra, hogy kitől kapta a kritikát. A kocka pedig fordulhat: akit ma én bíráltam, az holnap engem bírál — és jobb a békesség. Tudok persze olyanról, aki a vele azonos súlycsoportú megbírált előtt felfedte személyét, vállalva azt, amit leírt — annak ellenére, hogy bírálata nem volt kifejezetten dicsérő.

A felületes egyéni bírálatok kiszűrésére a jövőben célszerű lenne a bírálati lapokba olyan kérdéseket beiktatni, melyekre adott válaszból nagy valószínűséggel kiderül a bíráló alapossága és lelkiismeretessége. Tudom, ez kissé utópisztikus kíváncsi, de nem tar-

tom megoldhatatlannak. A színvonalatlan bírálatot pedig *hivatalból* vissza kell utasítani, attól függetlenül, hogy pozitív, negatív vagy közömbös. Másik lehetőség a kettős bírálói rendszer, ami megfelelné az általános lektorálási gyakorlatnak.

Az opponensi vélemények némelyikének felületességét azonban a bizottság kollektív bölcsessége sikerrel egyenlítette ki és úgy érzem, hogy az általam ismert bizottságban minden körülményt figyelembe vevő, igazságos rangsorolás született. Átnézve az ülésen készített jegyzeteimet és az ott született rangsort összevetve a nyertesek jegyzékével¹ az egyezés kitűnő. Egyetlen kiugró pontot leltem ezen a mintaszerű egyenesen: a bizottság által a 12 helyezettnél meghúzott vonalnak megfelelően 1–12 között mindenki nyert. A nyertesek között azonban felfedeztem a bizottság által a 20. helyre sorolt pályázó nevét is, ami joggal bosszanthatja a nyeretlen 13–19 kategóriát — ha ugyan erről tudomást szereznek.

Az öröm

Minden versenyben voltak, vannak és lesznek nyerők és kiesők. Veszteni nem jó érzés, tudom magamról: nemegyszer szerepeltem már a „futottak még” kategóriában. Veszteni most különösen azért rossz, mert a kutatómunka *minimális* szintjének fenntartása sem oldható meg ma már a költségvetési keretből, különösen az egyetemeken. A pályázó pedig legtöbbször nemcsak önmagáért felelős, hanem beosztottjaiért is, ami az amúgy is nehéz veszített pozíció elviselését még nehezebbé teszi.

Hiba azonban, ha a vesztés helyzetének minden ódiunáért a nyertest teszi felelőssé és azon nyomban kampányt indít a sikeres „ügyeskedők” ellen. Helyesebb ilyenkor felmérni azt, hogy a témája *valóban* olyan jó-e, ahogy azt maga tartja? A szakmai közvélemény *idézésekben* kifejezhető méltánylása ténylegesen megnyilvánul? Mint tudjuk, ez ma már objektív eszközökkel *pontosan* meghatározható. Közleményeinek száma és a *közlés helye* összhangban van-e az ilyenkor szokásos elvárásokkal? Ma már ez is számszerűsíthető.

Bármilyen is az önvizsgálat eredménye, egyet mindenkinek be kell látnia: a pályázatok megítélésekor rangsort kell felállítani és azt a bizonyos vonalat, mely a nyerteseket a nyeretlenektől elválasztja, valahol meg kell húzni. Az, hogy ez a vonal hova kerül, az ország anyagi lehetőségeitől függ — ezek pedig tudjuk, nem valami rózsásak. Előfordulhat persze, hogy a vonal alatt is lehet valaki nyerő (lásd fentebb), ez azonban nem jellemző és nem lehet ok gyanakvásra.

Egyelőre értékmérésként a közlemények *minősége* tűnik a legjobbnak, bár ezt sokat vitatják. Javasolom (lehet, hogy post festa), hogy az OTKA-pályázatok esetén is dolgozzák fel a rangsorolás és a citáltság összefüggéseit, ahogy ezt az OKKFT-pályázatok esetén megtették.² Meggyőződésem, hogy nagymértékben hasonló eredményt fogunk kapni: a támogatás és a szakirodalmi aktivitás *minősége* szoros korrelációban lesz — ami a rangsorolás objektivitását fogja igazolni.

Öröm és öröm

Tehát társaimmal közösen indított pályázaton nyertünk. Nem is keveset: 6 milliót. És ami ennél is többet ér, az az erkölcsi siker. Erkölcsi elismerés a helyi szférából három irányból érkezhet: alulról, azonos szintről és felülről. Érdekes módon, elismerés alulról

¹ Az OTKA-ból támogatott pályázatok jegyzéke. Magyar Tudomány 1986. 10. sz. (Melléklet)

² MARTON JÁNOS: Pályázat, bírálat, tudománymetria. Magyar Tudomány 1987. 1. sz. 39–42.

őszintén jött, jórészt minden érdek nélkül. Azonos szintről már gyérebbe csordogált³ nem is mindig őszintén. És a magasabb szint?

Van egy híres-hírhedt amerikai mondás. Ennek értelme az, hogy „ami jó a Ford-nak (Chryslernek, Boeingnak stb.), az jó Amerikának”. Én naívnul úgy éreztem, hogy ami elismerés egy intézmény egyik szerény egységének, az egyúttal elismerés az intézménynek is. Ama magasabb szint értékeléséből nem ez derült ki. A vezetői körökben — néhány kivételtől eltekintve — mintha a sértett nyeretlenekkel azonosultak volna. Értékelésük távolról sem a megelégedést és az „örülünk, hogy ilyen sikeres oktatóink-kutatóink vannak” hangulatot tükrözte. Igaz, hogy a Kari Tanács ülésén ügyeseknek minősítettek, de abban a kontextusban ez enyhén szólva pejoratív kicsengésű volt.

Milyen sok a nyert pénz? Az állami megbízások rendjét pénzügyminiszteri rendelet³, illetve a főhatóság végrehajtási utasítása⁴ szabályozza. A pályázat eredményének kihirdetésekor az a bizonyos 102-es már ismert volt, de akkor (és még utána sokáig) ismeretlen volt a Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztérium végrehajtási utasítása. Erre alapulna majd az intézményi szabályzat, amit a főhatóság utasítása szerint március 31-ig el kell készíteni.

Az elnyert összeget elvonások terhelik. Ezek közül a legkritikusabb az intézményi rezszi, aminek számszerű mértékére vonatkozó írott szabályt nem találtam. Az egyetem gazdasági vezetése a támogatás *egynegyedét* óhajtotta volna rezszi címen visszatartani, végül is nagylelkűen engedve, beérte 20%-kal. Ezt azonban a *teljes* árbevétel után számolja. Egyszerű matematika, hogy az így elvont összeg az általános költségeket „termelő” közvetlen költségeknek már *egynegyedét* jelenti.

A rezsit magamban mindig szabályzóként kezelem, ugyanúgy, mint az adót, vagy a vámot. Bizonyos határig szükséges és vitathatatlan. Ha azonban az állam nemkívánatosnak tartja egy áruféleség behozatalát, jó magas vámmal sújtja. Ha valaki olyan botor, hogy mégis behozza, hát fizessen. Az államkasszába befolyt vám pedig jól jön, ha például rosszul dolgozó vállalat szanálásához kell pénz.

Érdemes lenne az OTKA Bizottságnak felmérnie, hogy a különböző intézmények általános költség címen mekkora hányadot vonnak el? Úgy érzem, tükrözni fogja az intézmény (gazdasági) vezetésének a pályázókkal kapcsolatos indulatát.

Hogyan költhetjük el a pénzünket?

A megítélt támogatást a főhatóság kezeli, az éves ütemezést is ő szabja meg. Ezzel kapcsolatosan legfeljebb az intézmény gazdasági vezetésével konzultált, ebbe a közvetlenül érdekeltnek nem volt beleszólása. Így történt, hogy 1986. évre is számottevő összeget kellett beterveznünk annak tudatában, hogy úgysem lesz felhasználható. Nem is volt, hiszen az aláírt szerződést (aláírás dátuma 1986. dec. 19.) 1987. január 2-án kaptuk kézhez, és hol volt akkor még a pénz?

A pályázati támogatásnak jelentős részét képezte a beruházási keret. Ezt intézményünk ömlesztve kapta, az intézményen belül támogatást nyert pályázókra bízva ennek elosztását. Bár ez kisebb-nagyobb viták közepette megtörtént, úgy érzem, helyesebb lett volna a beruházási keretet is „címkézve” kezelni, ugyanúgy, mint a működési költséget. És még egy igen nehéz kérdés: a devizális háttér. Minden pályázaton belül jelentkezett

³ A pénzügyminiszter 102/1986. (PKI) PM sz. utasítása Pénzügyi Közlöny (1986) 1. szám 3. o.

⁴ A MÉM 7/1986. (MÉM É. 23) sz. utasítás. Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Értesítő XXXVII. évf. 23. szám 939. o.

ilyen igény, mind a dologi, mind a beruházási kereten belül. Egyikre sem kaptunk választ és még ma sem tudjuk, hogy a sikeres munkához *elengedhetetlenül szükséges* minimális devizakereteket megkapjuk-e.

A pályázati rendszernek volt egy új eleme is: az eddigiektől eltérő érdekeltégi rendszer. A 102-es rendelet szerint a munkában részt vevők időleges béremelésben részesülhetnek. Az erre vonatkozó javaslatot még január közepén bekérte a vezetés, de az azóta eltelt csaknem *három hónap*⁵ még nem volt elegendő annak eldöntésére, hogy a témavezető által javasolt, a téma költségvetéséből származó szerény béremelés kifizethető-e.

Optimista konklúzió

Az OTKA-támogatás szinte az utolsó pillanatban jött. Minden elismerést megérdemel az állami vezetés azért, mert túl tudta magát tenni az elmúlt évek gyakorlatán és szemléletén, mely az alapkutatások támogatását a huszadrangú kérdések közé sorolta. Remélhetőleg ez a pozitív irányú szemléletváltozás a legfelsőbb irányító szervektől elfogadható sebességgel fog lefelé terjedni, és e szemléletváltozás terjedési sebességében nem fogunk ségyent vallani nagy keleti szomszédunk előtt.

A pályázati rendszert mindenképpen fenn kell tartani. Kisebb korrekciókra természetesen szükség lesz, hiszen elsőre tökéleteset alkotni senki nem tud. A korrekcióknál azonban „*videant consules*”, hogy a kezdeti izgatóan fényes törekvések ne tűnjenek át az unalmas és uniformizált szürkeségbe.

Sajgó Mihály

Kutatóink hosszú, nehéz gyermekkora

A pályázati rendszer és a kutatásirányítás reformja

Hazánk a reform ígázatában él. Ígázatában, mondom, mert annyi szó esik róla különböző fórumainkon, indulatos vagy csüggedt magánbeszélgetésekben, hogy lassan afféle mitikus, Godot-ra váró hangulat ejt bennünket rabul. Eljő a reform? Sikerül a reform? S e katartikus állapotban, a horizontot és egymást fürkészve, mintha elfelednők, hogy Godot-t nekünk kell megteremtünk.



A reform igényét gazdasági helyzetünk kedvezőtlen alakulása keltette fel és teszi immár igényből szükségsszerűséggé. Mivel a gazdaság nem kezelhető külön, a reform szelleme áthatja társadalmi életünk számos vetületét. Nem vonhatta ki magát alóla a tudomány, sőt annak ezoterikus magja, az alapkutatás sem. Ennek előmozdítására vonult be tudományos életünkbe 1986-ban a kutatás hatékonyságát előmozdítani kívánó feladatfinanszírozás: a pályázati rendszer.

Nagy horderejű, korszakos szemléletváltozást tükröző lépés ez, minden fogyatékosága ellenére. Fő célja a kutatói kreativitás támogatása, az intézményi hierarchiától függetlenül. Beláttuk, a tudomány demokratizmusa nem azt jelenti, hogy minden kutatónak azonos lehetőséget kell biztosítani, hanem azt, hogy kezdő fiatalnak is lehet igaza a tapasztalt

⁵ A korrektúra készítésének időpontjában (április 6.) még mindig nincs döntés!

öreggel szemben, hogy bárkinek jogában áll kétségbe vonni, sőt, megdönteni a többségi véleményt. A tudománytörténet tanúsága szerint a nagy áttöréseket gyakran olyanok érik el, akik nem fogadják el a fennálló eszmerendszert, akiknek gondolkodásmódja elüt az elfogadott — átlagos — mércétől.

Kutatógárdánk zöme örömmel üdvözlö a pályázati rendszert, mert azt reméli, hogy kiteljesedvén végét veti kutatóink túlhordott, nehéz gyermekkorának. A nehéz gyermekkor köznyelvünkben a problémás emberek magatartására jobb híján felhozott magyarázat. Kutatóink többsége problémás ember, de náluk a nehéz gyermekkor nem allegória, hanem a rideg való egy része. Ennek megértéséhez át kell tekintenünk, miként volt eddig.

A kutatói gyermekkor nem a valódi gyermekkorra esik, hanem az egyetem utáni évekre. A fiatal ember bekerül egy kutatóintézetbe, egyetemi tanszékre és elkezd dolgozni. Van neki nagy főnöke és kis fizetése. (Bocsánat, nem kívánok belemenni itt az anyagi megbecsülés kérdésébe, bár nemzetközi gyermetezségünk fontos tényezője.) Aztán növekszik a fiatal korban és bölcsességben, eléri a kisdoktori, majd a kandidátusi címet, sőt akár a nagydoktorit is, hiszen a TMB ebben aligha akadályozhatja meg. Közben már nem is olyan fiatal, mi több, középkorú, de ifjúságának hímporát megőrzi számára boldog felelőtlensége. Az a fajta gyermeki ráhagyatkozás, hogy egy nagy család tagja, mely korholja és óvja, és melynek csúcsán áll pater (vagy mater) familias-ként a Vezető (Igazgató-Professzor), rövidítsük őt stílusosan VIP-nek. VIP egyszemélyi felelős, fájjon hát mindenért az ő feje, ezért állította e posztra és fizeti őt az állam.

Idilli kép! Ha ez az „univerzális fiatal” — őt pedig nevezzük UFI-nak — szereti VIP-et, akkor utóbbi kiterjeszti rá atyai gondoskodását. Ekkor az sem okvetlenül baj, ha UFI kissé butácska vagy lustácska, esetleg mindkettő, kompenzálják őt a VIP szárnyai alatt kikelt rámenős, harcosabb UFI-k, mert VIP szárnyaalja valóságos Noé bárkája, belefér egy egész tudományos menaszéria, a lényeg az, hogy ne fúrák a bárkát. Mert ha UFI nem szereti VIP-et és viszont, az baj. De akár szereti, akár nem, azért élete végéig UFI marad: lényegi dolgokba nincs beleszólása, komoly döntésekre nem kényszerül, így esélye a kiemelkedésre vagy kiselejteződésre csekély. Kutatóintézeteink tele vannak ilyen, geriatriai bántalmakban szenvedő kamaszokkal, ősz-kopasz, tétova tekintetű UFI-kkal, akik orvul megöregedtek, mielőtt a tudományos felnőttiséget elérhették volna. Perszeverált kiskorúságuk első számú oka a VIP intézménye.

Félreértés ne essék, nem a főnöki hatáskör, a tudományos vezetés szükségességét vonom kétségbe. Vallom, hogy erőskezű, szuggesztív vezető nélkül nincs eredményes csapatmunka. Csupán azt a szemléletet-gyakorlatot tartom tévesnek, amely e hatáskört elsősorban az intézetvezetőre bízta. Alapvető hiba! A tudományos kutatás valós egysége a csoport, a csapat (team), nem pedig a tanszék vagy az intézet. Ez képezhet csak koherens egészet tematikai, szervezési, pénzügyi és értékelési szinten egyaránt. Előfordulhat ugyan egységes intézet vagy tanszék is, de csak átmenetileg; előbb-utóbb elkerülhetetlenül részekre szakad, egymással konkurráló, tematikailag elhatárolódó csoportokba tömörül. Ezt a folyamatot lehet ostromozni, lehet a régi szép „nagy család” korszakot visszaírni, csak egyet nem lehet: ezen kártevés nélkül változtatni. Ez ugyanis nem elfajzás, hanem a dolgok természetes rendje: a fiatalok felnőnek és felnőtt életet akarnak élni.

De vajon van-e erre esélyük?

A pályázati rendszer bevezetésével esélyeik javultak, bár ezzel még nem mondtunk sokat. Az első nagy pályázati kampány, az AKA, OTKA, OKKFT lezajlása után javában folyik az értékelés: hogyan lehetne jobban? Számos vélemény és javaslat hangzott el már, és kidomborodtak a gyengék: a kisország jellegből fakadó érdekkapcsolati átszövődöttség, valamint a kiosztható támogatás elégtelen volta, főként devizában, legalábbis a természettudományok terén, amin nem segítenek az aránytalanul nagy bürokratikus terhek. Csak remélni merjük, hogy ezek gyerekbetegségek, a nehéz kutatói gyermekkor-

ból való kinövés szervezeti szimptomái. Azt is csak reméljük, hogy a pályázati rendszer folyamatossá válik és volumenében növekszik. Ez gazdaságunk függvénye, amin az alapkutatás, sajnos, vajmi keveset segíthet. Nem az alapkutatók országos problémák iránti közömbösségéből fakad ez, hanem tevékenységük jellegéből. Az alapkutatásnak — miként a diákok alma (stb.)-szüret akciójának — nem lehet feladata gazdasági mérlegünk helyrebillentése. Ezt a hivatásbeli termelési ágazatoktól kell elvárunk. Végezzék mindenkori a saját dolgát, azt viszont jól.

A kérdés most már az, vajon kutatásirányításunk pályázati rendszerrel megfelelt jelen gyakorlata megfelelő keretet biztosít-e arra, hogy az alapkutatás az adott szűkös viszonyokhoz mért leghatékonyabb módon folyjon? Válaszunk, sajnos, nemleges. Ezt a keretet ugyanis belső ellentmondás feszíti: az egyszemélyi vezető (VIP) intézménye és a pályázati rendszer logikailag nem egyeztethető össze. Könnyű ezt belátni. A kutatási támogatást VIP felett álló tudományos bizottságok, lényegében a legfelső tudományos vezetés bízta a témavezetőkre, VIP tehát azt nem bírálhatja felül. Ha viszont továbbra is ő a felelős az intézetért minden — szakmai-pénzügyi — vonatkozásban, akkor lelkiismeretes ember létére bele kell szólnia a dolgokba. Ám ha beleszól, lényegében felülbírálni. Erre mondják, hogy a huszonkettes csapdája.

Ebben a helyzetben VIP választást előtt áll. Egyik választása az, hogy nem él a rábízott jogok és köteleességek egy részével, vagyis nem próbálja átvállalni a témavezetők felelősségét, még kevésbé gyakorol felettük szakmai felügyeletet (ez többnyire úgyszólván irreális volna), és tiszteletben tartja a pályázati pénzek függetlenségét; aláírását ezek folyósításához felesleges formaságnak tekinti. A másik választása VIP-nek az, hogy a fentieket nem teszi, hanem „vezet”. Ez viszont a súrlódásoknak új keletű fajtájával gyarapítja az intézeti közéletet amellelt, hogy a törvénytörés mezsgyéjén jár. A dolog pikantériája ott van, hogy bármennyire is akarja VIP az első megoldást, előbb-utóbb áthatatlanul átcsúszik a másodikra; részben a rábízott — értelmetlen — felelősség, részben a körülmények szorító hatására. Utóbbi alatt a pályázatokon kevesebb sikerrel szerepelt alárendeltjeinek lobbizása értendő, akik nagyon jól tudják, hogy VIP-nek számos eszköze van arra, hogy nekik kedvezzen, végső soron a pályázati pénzek burkolt újraelosztásával. Szegény VIP két tűz közé kerül, és nincs rá mód, hogy meg ne pörköljön.

Hacsak nem tűzálló VIP karaktere, mely esetben még élvezheti is a személye körüli izzást. „Hidd el, a tanszékvezető professzor ma is feudális főúr!” — mondta nekem nemrég egy ilyen beosztású kolléga, cinkos hunyorítással. Bár kijelentését alighanem kedvescínálónak szánta, én elszomorodtam. Szükség van-e társadalmi fejlődésünk jelen szakaszában arra, hogy tudományos műhelyeinkben a hűbéri viszonyokat konzerváljuk? Bár nem vagyok érzéketlen a főúri lét néhány kellemessége iránt, mégsem vágytam rá soha. Egyszerűen azért, mert nem hiszek ilyen kiadású önmagamban. Nem hiszem, hogy hasznát hajtánék azzal, ha egyre csontosabb profilomat évtizedekig ráérőszakolnám egy nagyobb közösségre. Nem hinném, hogy akár legjobb szándékú uralkodásom volna az ideális államforma a kutatói hatékonyság növelésére. A kutatóintézet nem termelő üzem, ahol egyetlen központi cél — a minél nagyobb nyereség — kell, hogy meghatározza minden dolgozó tevékenységét és boldogulását, és ami megkövetelheti a vaskezü vezetőt még a mammutvállalat élén is. Az alapkutató intézmény egészen más hely: itt kisebb-nagyobb manufaktúrák dolgoznak egymással kölcsönhatásban, mindenekelőtt egymással versengve. Teljesítményük nincs összekötve, de ne is legyen. A pályázati rendszer éppen ezt a kompetitív jelleget írja elő, mondhatnám teszi szalonképpé. Mert versengés mindig is volt, de korábban illet a kollegialitás mázával bevonni. Képmutatók voltunk; mintha szégyelltük volna, hogy elsősorban saját munkánk sikere érdek. Összintézeti érdekről papoltunk, amikor a magunk számára előnyös beszerzést javasoltunk. Pedig olyasmi, hogy összintézeti érdek a falakon belül szinte nincs is (leszámítva a trivialitásokat: hogy

legyen villany és víz, ne lopják a könyveket, ne dőljön össze a ház — bár ez utóbbi attól függ, hogy mindenkire dől vagy csak egyesekre). A falakon belül van A érdeke vagy B érdeke, vagy A + B érdeke stb., de ez a legritkább esetben foglalja magában az összes tagot. Pedig az érdekeltséget be szabad vallani, sőt, tisztán kell látni; ez nem szégyen, hanem természetes. Az viszont nem természetes, ha érdekeinket fű alatt, vagy akár arcátlan nyíltsággal, a zavarosban halászva érvényesítjük egy feudális közegben. — Hát ezért nem hiszek én sem más, sem a magam királyságában: hiszen ki biztosíthatna jószándékom tartósságáról?! És miért végezzek — szükségszerűen önkényesen — olyan szelekciós munkát, amely nálam sokkal objektívabb mechanizmusokra is bízható?!

Szemléletesen példázza az összintézeti, VIP-centrikus szervezés fonákosságát az éves fizetésemelés és jutalmazás gyakorlata. Mindkettő a teljesítményarányos anyagi elismerést hivatott szolgálni — bár a fizetésnél ez, szociálpolitikai szempontok miatt, legfeljebb jelzésszerűen érvényesülhet —, ám hogyan ítéljük meg igazságosan a teljesítményt? Akármekkora intézeti „sokszöveg” hív is VIP segítségül ehhez, reménytelenül nehéz feladat előtt áll. A feladat érdemben megoldhatatlan, mert a teljesítmények nem hozhatók közös nevezőre. Hogyan ítélje meg VIP például két különböző csoportbeli asszisztens teljesítményét? Mivel nem saját csoportjáról van szó, közvetlen tapasztalatai óhatatlanul felületesek. Ha az illetékes csoportvezetők véleményére hagyatkozik, akkor sincs kisegítve: ezek is csak az egyik fél teljesítményét ismerhetik és feltehetően — de el nem ítéltetően — elfogultak saját munkatársuk javára. A kutatói teljesítmények összemérése látszólag könnyebb, hiszen a tudományos eredmények szakmailag megítélhetők. Igen ám, de ezek személyreszabott „forintosítása” már annál nehezebb. Mit ér A csoportban dolgozó beosztott kutató teljesítménye a B csoportban dolgozó beosztott kutatóéhoz viszonyítva? Nem tudhatjuk, mert a két közeg különböző, eltérő feltételekkel. A vezető kutatók hozzájárulása a beosztottak teljesítményéhez igen széles skálán mozoghat. E hozzájárulás összevetése a csoportvezetőktől nem várható, hiszen egymáshoz kéne hasonlíthatni magukat. Így hát mind a kutatói, mind az asszisztensi érdekek összevetésénél marad a kínos feszengés, ami ezen rossz hangulatú értekezletek állandó velejárója. Végül is VIP-nek kell döntenie. Csakhogy az igazságos döntéshez VIP-nek valóságos isteni mindentudásra volna szüksége, ám a materialista világnézet nem teszi lehetővé, hogy ily mértékű felkentségében higgyünk. Hogy e feladatot mégis elvégezzük évről évre, immár több évtizede — nem érv e gyakorlat mellett. Csupán azért, mert valami hosszú ideje tart, még nem biztos, hogy jó.

Egyes intézetekben a kutatók jutalmát gondosan felállított képlet alapján számolják, amiben figyelembe veszik a tárgyévben írt (vagy elfogadott) cikkek számát, a folyóiratok impaktfaktorát, a társszerzők számát stb. Magam is bábáskodtam ilyen képletek születésénél és tudom, hogy nincs két ember, aki egyforma képletet tartana igazságosnak. A gyakorlat azt mutatta, hogy a képlet néha valóban különös elosztást eredményez. Nagy előnye mégis, hogy tiszta helyzetet teremt, mindenki tudja mire számíthat, illetve mire kell készülnie, ha magasabb jutalmat akar. E mechanizmus alkalmazásával VIP lényegében lemond ítélkezési jogáról és egyben elhárítja magáról a döntés felelősségét. Ha így tesz, abban alighanem a fentiekhez hasonló megfontolások vezetnek.

Nem szaporítom tovább a szót. Az olvasó alighanem türelmetlen, a kritika mellé konstruktív javaslatokat vár. Íme, így képzelem kutatásirányításunk szervezeti rendjének átalakítását:

1. Az intézetek élén ne egyszemélyi felelős igazgató álljon, hanem a vezető kutatók által, soraikból meghatározott időre (pl. 2–3 év) választott *ügyvezető igazgató*. Az ügyvezető igazgató képviseli az intézetet kifelé, felelős az intézet adminisztratív ügymenetéért és rendelkezik bizonyos pénzalap felett. Nincs viszont beleszólása az egyes csoport-

tok gazdasági ügyeibe, a pályázattal elnyert és a központi költségvetésből a csoportra eső pénzalap felhasználásába. Az ügyvezető igazgató nem felelős a többi csoport tudományos munkájáért. Pozíciója a vezető kutatók között megfelel a „primus inter pares” elvnek, a nálunk tudományosan (is) fejlettebb országokban általános „departmental chairman” munkakörének.

2. A témavezetők anyagi juttatása a költségvetési alaphérből és az elnyert pályázatok részarányos hányadából tevődne össze. A témavezetők pályázatuk terhére tetszőleges bért fizethetnek — vagy alaphérből egészíthetnek ki — kutatónak és segédszemélyzetnek egyaránt. Az éves jutalom szintén költségvetési és pályázati eredetű, elosztása a témavezető feladata. Az anyagi dotálás szempontjait az intézeten belül lehet, de nem kötelező egységesíteni.

3. A pályázati rendszer legyen folyamatos, a pályázatot elnyert témavezetők rendelkezzenek a lehető legnagyobb szabadsággal a pénzalap felhasználását illetően. A rovatgazdálkodást minimumra kell csökkenteni. Célszerű volna a beszámoltatást a következő (megújított) pályázat elbírálásával összevonni.

E három pontban felsoroltak csak vázlatosan, nagy vonalakban írják le a szervezeti reform lényegét. Ezért arra kérem a jószándékú olvasót, hogy ne a részletek kimunkatlanságán, hanem a javaslatok szellemén tőprengjen.

Bevallom, elsőnek magam hőköltém vissza a fentiek újraolvasván. — Lehetetlen, véltém, a mi viszonyaink között ez csak anarchiához vezethet. És ki vállalja a felelősséget? ! Ha nincs egyszemélyi felelős, minden ellenőrizhetetlenné válik! De aztán leintettem magam, belátván, hogy csupán a megszokás beszél belőlem, amely negyedszázadnyi akadémiai intézeti tagság folyamán ivódott zsigereimbe. Miért vezetne ez anarchiához? A csoportok önálló gazdasági ügyvitelére ugyan okozna nehézséget, de ezek leküzdhetők. Ennek árán viszont megszűnne a herdálás, a közös kalapba való felelőtlen, esetleg eltussolt nyúlkalás, az aki kapja, marja. A felelősséget pedig vállalja minden témavezető kutató! Hiszen éppen ez a dolog veleje: hagyjuk kutatóinkat végre nagykorúvá lenni! Az intézetek egyszemélyi felelősségvállalása egy történelmileg túlhaladott korból származik. Abból az időből, amikor a friss erővel feltöltött tudományos rendek élén egy-egy tapasztalt öreg szakmai felügyelete valóban elkelt, továbbá amikor a külfölddel (nyugattal) való kapcsolattartás nem tudománypolitikai irányelv, hanem legjobb esetben is gyanús elhajlás volt, az „éberség” kiemelt céltáblája. Hol vagyunk már ettől! A nagy öregek nyomában felnőtt egy széles, érett kutatói gárda, amelyet ésszerűtlen gyámkodás alatt tartani. A művészek mellett talán az alapkutatók igénylik leginkább a függetlenséget; képességeik csakis így bontakozhatnak ki teljesen, ami végső soron az ország érdeke. Csakhogy ma még UFI-k vannak, és az UFI — legyen bár világszerte elismert szakember — messzemenően kiszolgáltatót VIP-jének. E viszony sok energiát vonhat el hasznosabb céloktól. Mi szükség van erre? Nem látok semmiféle elfogadható érvet e függés fenntartására.

Attól nem kell félni, hogy VIP intézményének megszüntetése aláásná a tudományos iskolák létét vagy rangját. Éppen ellenkezőleg! A tudományos rangot nem a kinevezés, a birtokolt hatalom adja, hanem a teljesítmény. Akiben van rátermettség, az iskolát fog teremteni — ha hagyják. Ha nem tornyosul felette egy VIP, aki — ne kerüljessük, mondjuk ki — nem áll minden esetben feladata magaslatán és olyanról is hallottunk, aki szakmai irigységből gátolta alárendeltje munkáját. A fejlett országok kutatói talán nemcsak azért kapják sorozatosan a Nobel-díjakat, mert ott több a pénz, hanem azért is, mert nem feudális, hanem kompetitív a kutatásfinanszírozás és irányítás. Hogy ott „chairman” van, aki örül, ha leteszi hivatalát, nem pedig VIP, aki görcsösen ragaszkodik hozzá. Persze, hogy ragaszkodik, hiszen mai normáink szerint idő (= nyugdíj) előtti

távozása bukás, nem pedig a szolgálati stafétabot természetes átadása. A választott vezető mellett ma már nemcsak napnyugati érveket lehet felhozni: — „A vezető posztok választás útján történő betöltése nemcsak hogy nem ássa alá, hanem éppen növeli a vezető tekintélyét.” — jelentette ki Mihail Gorbacsov az SZKP KB 1987. január 17-i ülésén.

Ha azt akarjuk, hogy a kutatók fluktuáljanak és szelektálódjanak, akkor hozzá kell nyúlnunk az intézetek szervezeti rendjéhez. Akárcsak a termelés területén, a valós tudományos-piaci mechanizmusoknak kell érvényesülniök, minél kevesebb manipulációval. A jó kutatómunka kap támogatást, külföldi együttműködések gazdagítják, virágzik. A gyenge kutatómunka nem kap támogatást, elsorvad; művelői vagy módosítják pályájukat (pl. oktatás) vagy beállnak azon csoportokba, amelyeknek jól megy. Ez utóbbiban volna ráció: van egy kutatói réteg, mely önálló téma vitelére nem alkalmas, de beosztottként hasznos munkát végezhet. Ennek beláttatását az érintettekkel csakis a gazdasági kényszertől várhatjuk. A tudományos szabadverseny harcmezéjén induláskor mindenki táskájában ott a marsallbot. Aki azonban nem tud vele élni, annak le kell tennie, nem szorongathatja akkor is, ha hadvezéri képességei csak a gyulyáságyú kezelésére predesztinálják.

Az anyagi juttatásra tett javaslataim erősen eltérnek az eddigi gyakorlattól. Ám az egyenlődsi megszüntetését — aminek szükségességéről annyit hallunk — csakis ilyesfajta megoldásoktól remélhetjük. A dolgozók érdekvédelme fontos feladat, minden szocialista rendszer egyik alappillére, de visszájára fordul, ha a teljesítmény-elvárás elé helyezik. Nem látom tarthatónak az intézeti bérfeszültség elkerülésének vezérelvét. Ha a téma-vezető meg akar tartani vagy nyerni egy jó munkaerőt, adjon neki — ésszerű határok között — annyit, amennyit tud és akar, életkortól függetlenül. A tudományos utánpótlás egyre aggasztóbb kérdésének egyedüli megoldása, ha a tehetséges fiatalok látják: jól működő csoportban, érdekes témán dolgozva, jó pénzt kereshetnek. A céltámogatásból eredő bőség azonban csak addig tart, amíg magas szintű a teljesítmény. És ez vonatkozik a témavezetőre is, akinek anyagi elismertsége arányban kell, hogy álljon a rábízott felelősséggel. Szeretném látni azt a témavezetőt, aki kiemelt fizetését (is) kockára tenné azzal, hogy megtűr csoportjában improduktív tagokat! Lenne itt olyan szelekció és fluktuáció, ami felső tudományos vezetésünk legvérmesebb reményeit is felülmúlná.

Mindezen az ország nyerne. Alighanem kevesebben fűznék az alapkutatót, de jobbak és jobban. S ha arra gondolunk, mit jelent reklám-értékben, mennyit javít nemzetünk „image”-én egy nemzetközi színvonalú kutatógárda, a magyar tudomány utazó nagyköveteinek világot irányunkba hangoló tevékenysége — mondhatnám így is: az ötvenes évek focistái helyett fellépő racionális „aranycsapat” — akkor talán gazdaságilag sincs jobb befektetés az alapkutatóra szánt néhány milliárdnál.

Friedrich Péter

Néhány pénzügyi probléma

Az 1980-as évek elején szinte már semmiféle anyagi forrásuk nem volt az alapkutatót végző tanszékeknek. Az eredményes oktatómunkát mind inkább nehezítette, a nivóját csökkentette a beszűkült kutatási háttér. Ezen segítettek az utóbbi idők pályázatai.

A legnagyobb érdeklődést és vitát az OTKA-pályázatok kiírása, az elbírálás mechanizmusa, valamint a pályázatok elnyerése (ill. el nem nyerése) váltotta ki. Elsősorban az egyetemi tanszékek fűztek ehhez nagy reményeket — az ismert pénztelenség miatt — elbírálásuk után pedig kialakult a pályázati rendszert helyeslők és ellenzők tábora. Különösen azokon az egyetemeken erősödött fel a hang, ahol az elfogadott pályázatok

aránya csak 18–20%-os volt. A pályázati rendszer mechanizmusa bizonyos fokig megmérettetése volt a pályázó eddigi tevékenységének. A témafelelősöktől elvárható — különösen ha nem kezdőkről van szó — hazai és nemzetközi elismertség, hiszen a megbízó bizonyos mértékig biztosítékot kíván. A mai teljesítménycentrikus szemléletnél ez természetes.

A tudományos elismertség megmérettetésére a Magyar Tudományos Akadémiának megfelelő előírásai vannak sajnos ezek az előírások — a nem kellő tájékozódás miatt — egyetemi körökben kevéssé ismertek. Sokan tudományos tevékenységnek könyvelik el, ha 10 év alatt 1–2 szakcikk, vagy néhány népszerűsítő munka jelenik meg magyar nyelven. Ezután már a legintenzívebb „kutatómunka” sem segít a pályázathoz szükséges citáltság fellelésében.

A pályázatoknál hátrányos helyzetbe kerültek azok, akiknél hiányzott az ún. „téma-érzékenység” (a téma aktualitása), akik nem ismerték az általuk művelt tudományterület nemzetközi helyzetét, a külföldi kutatási programokat, publikációkat. Nem kaptak támogatást a különösebb eredményt felmutatni nem tudó, 20 éve vitt „leragadt” témák.

Itt is szerepet játszik az egyetemek hátrányosabb helyzete az akadémiai kutatóintézetekkel szemben. Ismert a külföldi folyóiratok rendkívül alacsony száma, a külföldi tanulmányutakon és a konferenciákon való részvétel kisebb lehetőségei. A tájékozódást azonban elősegíti a különböző referáló folyóiratok rendszeres figyelemmel kísérése, a szakcikkek megkérése. Kellő utánjárással, különböző könyvtári szolgáltatások igénybevételével a megfelelő információk bizonyos mértékig megszerezhetők.

A pályázatok nyitottsága. Továbbra is fontos, hogy a pályázatok nyitottak, tematikailag nem behatároltak, mindenki számára lehetőséget adók legyenek. Már a pályázatok beadásakor elhangzott — főleg az esélytelenségüket érzők részéről — az előzetes egyetemi „szűrő” szükségessége. A pályázatok elnyerése után pedig felmerült az „irányított kutatás” fontossága. Ismerve néhány egyetem belső helyzetét, a rossz értelemben vett egyetemi „beltenyészetet”, — félt, hogy a téma elbírálásánál nem a pályázat eredeti szempontjai érvényesülnek. Nem világos, hogy milyen elvek alapján történne az előszűrés, ill. az irányított kutatás. Ez az Akadémia részéről hangoztatott nyitott pályázat elve ellen hatna.

A gazdasági bürokrácia. Bár a pályázatokra vonatkozó pénzügyminiszteri rendelet már 1986 januárjában, az akadémiai végrehajtási utasítás pedig májusban megjelent, több felsőoktatási intézményben a pályázatok elnyerése után még nem volt megfelelő pénzügyi rendelkezés. A pályázatokról szóló kiértékelések ugyan július végéig megtörténtek, a szerződések megkötése hónapokat vett igénybe és azok általában csak (szeptember 1-ig visszamenően) decemberben realizálódtak.

Vitatott kérdés (és ma is az) az egyetemek által felszámítható rezszi nagysága. Tanszékekünkön pl. egy időben kaptuk meg az értesítést az ún. „szegedi” biológiai (OKKFT-Tt) és az OTKA-pályázatról. A „szegedi” pályázat szerződésének megkötése szeptember–október hónapban történt, ennél még 15%-os rezsit számoltak. Gazdasági szerveink az OTKA-pályázatoknál már 25%-os rezsivel kívántak számolni, végül hosszas vita után sikerült „csak” 20%-ban megállapodni. [Tanszékekünk 1987-ben elnyert egy OKTH-pályázatot is, ahol már 41%-os(!) elvonás lehetőségére történt próbálkozás.]

Félt, hogy a későbbiekben a pályázatok elnyerésénél a nagy rezsivel dolgozó intézmények háttérbe szorulnak, mert a megbízó a nagy elvonás miatt nem látja biztosítottnak a kutatómunka hatékony vitelét.

Közismert a felsőoktatási intézmények rendkívül nehéz és az utóbbi időben már kritikus anyagi helyzete. Gyakran elhangzik, hogy a pályázatot elnyert tanszékek a kutatási pénzekből fedezzék a nyugdíjas oktatók (akik oktatómunkát végeznek!) bérét, ill. ezeknek a tanszékeknek csökkentsék a költségvetési keretét.

A pályázati összegek — amelyek általában 1—3 millió Ft nagyságúak és 4—5 évre szó-
lók — a különböző rovatokra elosztva nem nagy összegek, nem az egyetemi költségvetés
„rejtett tartalékai”. A pályázati pénzekért meghatározott kutatási feladatokat kell el-
végezni, eredményeket kell elérni. A további munkáját veszélyeztetné az a pályázó, aki
a kapott összeget nem a feladatának a finanszírozására fordítaná. A végzett kutatómun-
káról féléldőben beszámolót kell adni és ennek eredménye teszi lehetővé a további pénz-
ügyi fedezet biztosítását. A pályázatot elnyert tanszékek általában nem az egyetemi
költségvetésből fedezik pl. a hazai és kelet-európai tudományos konferenciákon való
részvételt, utazási költséget, belföldi tanulmányutakat.

Az érdekeltégi rendszer. Az 1986-ban megjelent pénzügyminiszeri rendelet, ill. a kü-
lönböző főhatóságok végrehajtási utasításai lehetőséget adnak a kutatásban új érdekelt-
égi rendszer megteremtéséhez. Ez lehetővé teszi a témában részt vevők alapbérének
10—20%-ig terjedő ideiglenes emelését, ill. a hasonló összegben történő jutalmazást.
Ismerve a felsőoktatási átlagbéreket, nem nagy, inkább némi anyagi biztonságot nyújtó
összegekről van szó. Az egyre inkább teljesítménycentrikussá váló világunkban ez ter-
mészetes, de a megszokott egyenlődsdi ellen hat.

A pályázatok beadásakor az egyes témavezetők (a vállalati GMK-hoz hasonlóan)
megjelölték a munkatársaikat, azokat a kreatív embereket, akikről a megfelelő teljesít-
mény elvárható. A régi nivellálásra való törekvések alapján most elhangzik, hogy a
„pályázatot elnyertek ne részesüljenek évi béremelésben”, „erkölcstelen dolog ezért pénzt
kapni” stb. Különböző adminisztratív akadályokra való hivatkozásokkal betervezett és
jóváhagyott bérek, ill. jutalmak kifizetése még nem történt meg. A kutatómunkában
közvetlenül részt vevők mellett pedig a jutalmazási keret 12%-a a szokványos egyetemi
jutalmazottaké.

Mint minden új, úgy a kutatási pályázatok is a viták kereszttüzébe kerültek, számos
helyen heves ellenérzéseket váltanak ki, míg mások helyeslik és szükségesnek tartják. Az
alapkutatást végző tanszékek számára létkérdés a pályázati rendszer, ill. az ez által biz-
tosított pénzügyi fedezet. Ha ez meghatározott feltételekhez kötött (tudományos elis-
mertség stb.), akkor ehhez kell alkalmazkodni. Az egyetemi tanszékek sem maradhatnak
ki a tudományos fejlődést felgyorsító folyamatokból, amelyek társadalmi-gazdasági előre-
haladásunkhoz nélkülözhetetlenek.

Kovács Margit

GONDOLATOK SZABÓ GÁBOR PROFESSZOR CIKKE KAPCSÁN

Az elmúlt években, munkakörömmel összefüggésben, de azon túlmenően is részleteiben
és összefüggéseiben megismerkedtem az egyetemi és főiskolai felvételik ügyével. Ez az
ügy éppen úgy tekinthető az államigazgatási folyamatok egyikének, mint ahogyan a
tanítási-tanulási folyamat szerves részének is. Ma az első aspektusa (az államigazgatási
folyamat jellege) kap — véleményem szerint tévesen — nagyobb hangsúlyt és a második,
sajnos, kisebbet. Ennyit előre.

A következőkben inkább a témával kapcsolatos néhány gondolatomat vetem fel,
mintsem vitáznék Szabó Gábor professzor korábban megjelent cikkével.* A cikkben leírt
javaslatával a szerző szeretné elérni, hogy csökkenjen (ha már egyszerre nem szüntethető
meg egészen) a protekcionizmus. Ez helyes cél, amely tiszteletet és további támogatást
érdemel, de ebben az ügyben — az egyetemi-főiskolai felvételek ügyében —, nem a
protekcionizmus a fő ellenség.

* SZABÓ GÁBOR: Az egyetemi felvételi rendszer megoldatlan gondjairól. Magyar Tudo-
mány, 1987. 3. szám.

Véleményem szerint mindenekelőtt a tanulási-tanítási folyamat egyetemi-főiskolai felvételi rendszernek nevezett részét, ennek hatásfokát kell javítani. Ez mit jelent? Ismeretes, hogy az utóbbi években évente mintegy 60 000 pályázó kísérli meg a bejutást valamelyik hazai felsőoktatási intézménybe. A nappali, az esti és a levelező tagozat első évfolyamára a felvételi rendszer segítségével közülük kiválasztanak nappali tagozatra mintegy 15–16 ezer, esti és levelező tagozatra mintegy 8–10 ezer főt. Ma ezt a kiválasztást a felvételi rendszer, tehát az államigazgatás speciális intézménye végzi, átvállalva ezzel a pályaválasztási döntés legnagyobb felelősségét, és így a hibás döntések ódiáját is. A döntések egy része ugyanis óhatatlanul hibás lesz, gondoljunk pl. arra, hogy a felvettek közül lesz, akiről kiderül, hogy nem tud az egyetem megkívánta módon tanulni; aki két év után rájön, hogy nem is az akar lenni, amit éppen tanul; aki végez ugyan, de nem a tanult szakmájában kezd dolgozni, elmegy sok pénzt keresni például családalapítási (tehát tiszteletre méltó) okból stb., stb. Hibás döntés az is, ha olyan szakra kerül valaki, amelyhez — később derül ki — nincs igazán tehetsége, illetve nem arra a szakra választják ki, amelyhez pedig tehetsége és kedve is lett volna. Lemorzsolódás a felsőoktatási intézményekből volt, van és — sajnos — lesz is. Hibás döntések voltak, vannak és — sajnos — lesznek is. Nem mindegy azonban, hogy ezek aránya mondjuk 10 vagy csak 8 százalékos lesz-e. Ilyen képzeletbeli két százalékos hatásfok javítás 25 000 felvett hallgatónál 500 felsőfokú végzettségű szakembernyi „nyereséget” jelentene mind a társadalomnak, mind pedig az érintett 500 személynek és családjuknak. Ezt jelenti a hatásfok növelése, ill. javulása.

Társadalmunk valós érdekei is azt kívánják, hogy a család, a középiskola, a társadalmi közeg által felnevelt, és az egyetemi-főiskolai tanulmányokra érett összes „sorköteles” közül (a közösség és az egyén érdekeinek egybeesésével) az arra legalkalmasabbuk kerüljenek a (ma még) korlátozott számú egyetemi-főiskolai padba, illetve az értelmiségi pályákra. Ez mindannyiunk érdeke. Minél többen kerülnek első választásra jó pályára, annál jobb a kiválasztódási rendszer hatásfoka.

A magyar társadalom ma a kiválasztódási rendszer alatt a *kiválasztási rendszert* (ilyen a jelenlegi felvételi rendszer) érti. Átvállalja ezzel a pályaválasztás terheit ahelyett, hogy *irányított választási rendszer* feltételeit biztosítaná. Ez utóbbit nevezhetnénk felvételi vizsga nélküli pályaválasztási rendszernek. Ebben elsősorban a pályaválasztók felelős választása szabná meg a továbbtanulás irányát, a társadalom szigorú, de teljesíthető feltételek mellett megelőlegezhetné ehhez az anyagi eszközöket, és végül az egyetemi-főiskolai tanulási-tanítási folyamat eredményessége mondana az adott pályaválasztásról mértékadó véleményt, döntené el annak sikerességét és befejezhetőségét, mondjuk, a második-harmadik szemeszter után.

A mai magyar fiatalok 18 éves korukra legalább annyira felnőttek (biológiailag, jogilag stb.), mint voltak korábban a magyar 18 évesek, illetve mint a mai 18 évesek néhány külföldön. Olyan külföldökre gondolok, ahol a pályaválasztás joga és felelőssége alapvetően az egyén kezében van. A társadalom elsősorban arról gondoskodik, hogy a családok, a közvetlen környezet esetleges kontraszelektív hatását (jó anyagi helyzet, a felsőoktatási tanulmányokra való korai felkészültséget biztosító szülői ház, illetve elit iskola) ellensúlyozza, például úgy, hogy a továbbtanulást vállalni akaró, tehetséges egyéneknek bankhitel formájában átlag életszínvonalat teremteni képes anyagi lehetőséget biztosít (pl. Finnország stb.).

A felvételi vizsga nélküli pályaválasztási rendszer ma és az ország jelenlegi, nem túl kedvező anyagi helyzetében is megvalósítható. Sőt, az ilyen pályaválasztási rendszer részleteit ismerve ez az egyik feltétele lehet az ország kedvezőbb gazdasági-politikai helyzetének.

Böhm János

P. L. Kapica az alkotó „engedetlenségről”

Nauka i zszizny, 1987. 2. szám

A zseni és a társadalom viszonya, a széles körű kulturális közvélemény szerepe, amely nélkül nincs eredményes alkotómunka sem a tudományban, sem a művészetben, a tehetséges fiatalok kiválasztása és nevelése — olyan kérdések, amelyek egész életében foglalkoztatták *Pjotr Leonyidovics Kapicát*. Előadásaiiban, leveleiben, cikkeiben mindig visszatért ezekhez a gondolatokhoz. A nagy tudós itt közreadott eszmefuttatása az alkotó „engedetlenség”-ről szól, eddig sehol sem jelent meg, de a szerző által saját kezűleg javított kézirat, élén kézírásos mottóval. Nincs sem címe, sem keltezése. Vajon elmondta-e valahol, valamikor? Nem tudjuk. Nem tud válaszolni erre a kérdésre sem a tudós özvegye, Anna Alekszejevna, sem pedig közvetlen munkatársa, *P. Rubinyin*, aki élete utolsó 29 évében személyes referense volt, s aki most Kapica személyes irattárának feldolgozásával foglalkozik. Az alábbi írást is ő rendezte sajtó alá és egészítette ki megjegyzéseivel.

*

A lángész összeférhetetlen
az engedelmességgel.

Sigmund Freud

Amikor napjainkban Lomonoszovról esik szó, rendszerint tudományos eredményeit emlegetik. Ezek ma már nemcsak érthetők, hanem — miután az elmúlt kétszáz év alatt oly nagyot fejlődött a tudomány —, maguktól értetődőknek is tűnnek, s ahhoz,

hogyan felmérhessük Lomonoszov lángelméjét, magunk elé kell képzelni korának kulturális színvonalát. Amikor ezt tesszük, mindössze annyit nyerünk, hogy ily módon felmérjük a tudomány fejlődésének hatalmas és egyre gyorsuló ütemét és hatását az emberiség kultúrájára. De vizsgálhatjuk a kérdést más szempontból is. Ez a lángelme és a társadalom kölcsönös megértésének kérdése, s éppen ez az, ami napjainkban foglalkoztat bennünket.

Van a lángész életében valami örök érvényű, ami állandóan izgat mindenkit, ami arra készteti az embereket, hogy érdeklődéssel forduljanak a nagy emberek életéhez, bármely korban éltek is. S ez nemcsak az emberekre vonatkozik, hanem az emberi kultúra legnagyobb vívmányaira is. Picasso mondotta, hogy bár a reneszánsz és a középkor festészetének témája már réges-rég nem érdekli a ma emberét, a reneszánsz nagy festőinek képei magukban foglalják az emberi lángelme vívmányait, és ezért számunkra ezek a képek múlhatatlan értéket jelentenek, bár talán ma már meg sem értjük az igényeket, amelyek azokat létrehozták.

... Lomonoszov egyéniségében, életében és munkásságában sok mindent találhatunk, ami számunkra érdekes és magával ragadó, noha szakadéknyi idő — 200 év — választ el tőle bennünket. Szeretnék kissé hosszabban időzni zsenijének egyik megnyilvánulásánál, hogy mai szempontunkból vegyem szemügyre. Felhívom a figyelmüket Lomonoszov életének egyik jól ismert tényére: a távoli arhangelszki kormányzóságból egy egyszerű parasztfiú az orosz tudomány fejlődésének hajnalán, apja akarata ellenére Moszkvába megy,

hogy lángelméjét a tudomány szolgálatának szentelje. Már az iskolás olvasókönyvekből ismerősek azok a nehézségek, amelyekkel Lomonoszovnak meg kellett küzdenie, amíg elérte a Tudományos Akadémia legmagasabb rangját.

Próbáljunk válaszolni egy kérdésre, amelyet némileg leegyszerűsített formában bátorodom megfogalmazni: napjainkban a fiatal emberek — nemcsak az arhangelszki területéről, hanem Szibéria legtávolabbi sarkaiból is — sokkalta könnyebben és egyszerűbben (és Lomonoszov hősiessége nélkül) eljuthatnak Moszkvába, hogy életüket a tudománynak szenteljék. Miért nem támadnak hát nálunk nagy számban új Lomonoszovok?

Úgy vélnénk, hogy kérdésünkre a legegyszerűbb és legtermészetesebb választ a valószerűség számítás adja. Vagyis, ennek az a magyarázata, hogy igen kicsiny a valószínűsége annak, hogy egy Lomonoszov nagyságrendű lángész jöjjön a világra, s ez olyan ritkán esik meg, hogy kétszáz év sem elég ahhoz, hogy megismétlődjék. Ami pedig azt az akadályt illeti, amely a falut a Tudományos Akadémiától elválasztja, hát annak elhárítása a lángelme számára nem nehéz, bármily nagy legyen is ez az akadály.

Úgy gondolom azonban, hogy ez a magyarázat nem kielégítő. A valóságban az emberi kultúra történetében vannak példái annak, amikor egy-egy korban, egy-egy országban több lángelme is világra jön egy időben. Vegyük mindjárt azt a kort, amikor Itália az emberiséget számos, felülmúlhatatlanul zseniális emberrel — Michelangelóval, Leonardóval, Raffaellóval, Tizianóval, Donatellóval, Tintorettóval — ajándékozta meg. Vagy nézzünk egy hozánk közelebb eső történelmi korszakot, amikor Oroszország egy évszázad leforgása alatt három zseniális író adott az emberiségnek: Tolsztojt, Dosztojevszkijt és Csehovot, akiket mindenütt a modern világ-irodalom megalapítói közé sorolnak.

A történelem tehát a fentiek ellenkezőjére tanít: a lángelme kibontakozásához — az alkotómunka bármely területén —

megfelelő történelmi körülményekre van szükség. Aki olvasta Taine-nek *A művészet filozófiája* című művét, bizonyára nem felejtette el, hogy milyen színesen írja le a szerző a reneszánszkori Itália viszonyát a művészetekhez. Nemcsak a társadalom, hanem az egyház is rendkívüli érdeklődéssel és megértéssel fordult a művészetekhez. S éppen ez teremtette meg a feltételeket felvirágzásukhoz.

De melyik történész vizsgálta már: milyen feltételek szükségesek a tudomány művelői számára, hogy a tudós természetadta képességei maximálisan kibontakozhassanak? Ez, persze, nagy és bonyolult kérdés, s egy rövid előadás keretei között lehetetlen megválaszolni. Mégis bátorodom megemlíteni a tudományos tehetség kifejlődésének egy olyan feltételét, amely megvolt Lomonoszov korában, de amely nálunk manapság talán hiányzik.

Egyszer valaki tréfásan azt találta mondani, hogy Lomonoszov ma nem is maradhatna Moszkvában, mert nem volna letelepedési engedélye. E megjegyzés nem minden aktualitás nélkül való, de aligha veendő komolyan. Ám amit az alábbiakban mondani fogok, első hallásra szintén szokatlannak tűnik majd.

Mindenki olvasott már Lomonoszov lobbanékony temperamentumáról. A féktelen természetét bizonyító számos epizód közül most egyet említek, amely akkor játszódott le, amikor Lomonoszov már az Akadémia adjunktusa volt, ami mai fogalmaink szerint tudományos főmunkatársat, de talán levelező tagot is jelent. Szóval, ismeretesen Lomonoszov vitái több, kiváltképp külföldi származású akadémikussal. Egy ilyen incidens után odalépett Schuhmacherhoz, az Akadémia köztisztvisletben álló tudományos titkárához, aki az Akadémián ugyan második embernek számított az akkori elnök, Razumovszkij gróf mellett, valójában azonban az Akadémia minden ügyében ő döntött. Az esetről felvett hivatalos jegyzőkönyv szavai szerint Lomonoszov "ujjait illetlen módon egymáshoz illesztve kezével Schuhmacher orra alatt hadonászott, miközben ezt

mondta: „Nesze, edd !»” Ami a folytatást illeti, az érdeklődőket kénytelen vagyok a fent nevezett jegyzőkönyvhöz utalni, mert noha Lomonoszov további szavai német nyelven hangzottak el, reprodukálnom őket lehetetlen. Mint tudjuk, az eset után Lomonoszovnak voltak ugyan kellemetlenségei, de nem különösen súlyosak: lángelméjét már elismerték, s pártfogói, Suvalov és Voroncov grófok és mások nem engedték, hogy Lomonoszovot megfosszák a további tudományos munka lehetőségétől.

Hadd tegyem most fel a kérdést: lehetséges-e napjainkban hasonló eset nálunk, a Tudományos Akadémián? Persze, az első pillanatban az ilyen kérdésnek a feltevése nevetségesnek és ostobának tűnik. Különlegesen élénk fantázia szükségeltetik ahhoz, hogy akár csak megközelítőleg hasonló dolgot képzeljünk el manapság Akadémiánk falai között. Azonban az egész fent leírt eset sok tanulságot rejt magában napjaink számára. Hiszen a lángész rendszerint az engedetlenségben nyilvánul meg. Az ember újat keres, amikor nem kívánja követni a már meglevőt, mert az már nem elégíti ki. Gondoljunk csak az engedetlenség példáira Pavlov, Pirogov, Szukorov, Mengyelejev életrajzában, s akkor szinte elkerülhetetlenül arra a következtetésre jutunk, hogy a tudományban, a művészetben, az irodalomban, a filozófiában az engedetlenség a mindig újat kereső és újat alkotó ember egyik elengedhetetlen vonása. Tehát úgy látszik, hogy az emberi tehetség kibontakozásának egyik előfeltétele — az engedetlenség szabadsága.

Érdekes végiggondolni, milyen is volt ez a szabadság különböző történelmi korszakokban, s hogyan hatott az ember és az állam viszonyára.

Lássunk egy példát a reneszánsz korából. Az ifjú Michelangelo a Mediciek megrendelésére dolgozik. Merészen viselkedik velük szemben. Amikor az egyik Medici elégedetlenségét fejezi ki Michelangelónak, mert portréja nem hasonlított rá, Michelangelo ezt mondja: „Ne nyugtalankodjék, Felség, száz év múlva hasonlítani fog.” Nem kevésbé megengedhetetlen magatartást tanú-

sít a pápával szemben. . . A művész harminc éves, amikor Rómában II. Gyula pápa megbízásából dolgozik, azonban nem hallgat a pápára és vitába bocsátkozik vele. Romain Rolland írja, hogy Michelangelo vállára vette a tarisznyáját, és Rómát engedély nélkül elhagyva gyalogszerrel indult Firenzébe. Amikor a pápa erről értesült, kíséretével együtt tüstént hintóba szállt, és igyekezett Michelangelót utolérni. A város határa közelében érte utól, és rábeszélte a visszatérésre. Isten földi helytartója kész arra, hogy bocsánatot kérjen Michelangelo zsenijétől és elnézze engedetlenségét, nehogy elveszítse a művészt. Ez az epizód jól mutatja az egyház viszonyát a művészethez a reneszánsz korában.

Vegyünk egy másik példát — már az orosz történelemből —, ahol többre becsülték az engedelmességet, mint a zsenialitást.

Tarlé beszéli el egyik könyvében, hogy I. Miklós cár egy ízben látogatást tett a moszkvai Egyetemen. A rektor bemutatta a cárnak a legkiválóbb hallgatókat, aki rövid beszélgetést folytatott velük, majd így szólt: „Nem okosokra, engedelmesekre van szükségem.” Az okosokhoz és az engedelmesekhez való viszony a tudomány és a művészet minden területén jellemző egy-egy történelmi korszakra. Miklós cár „engedelmest” akart faragni Puskinból, s ez a költő tragikus halálához vezetett.

A kérdés tehát így szól: vajon korunkban az engedelmisség vagy a független alkotás előtt tárul-e szélesebbre a kapu?

Nehéz és kockázatos dolog az embernek tárgyilagosan ítélkezni a korról, amelyben él, mindazonáltal nálunk a humán tudományok területén jelenleg kétségtelenül többre értékeli az engedelmisséget. Az egzakt tudományokban a lángelme megnyilvánulásának ugyan nagyobb lehetőségei vannak, mégis, Lomonoszov engedetlenségének mértékétől nagyon is messze vagyunk. Természetesen nem a bürokratikus apparátusról, hanem a széles közvéleményről beszélek.

Röviden elmesélek egy igen tanulságos esetet, amelynek alapján némi elképzelé-

sünk lehet arról, hogyan alakulhatott volna napjainkban a fiatal Mihajlo Lomonosov sorsa.

A *Kísérleti és elméleti fizikai folyóirat* szerkesztőbizottságában egy beküldött cikket bíráltunk el a felhők radiokisugárzásáról. A munka jó volt ugyan, de miután úgy találtuk, hogy nem eléggé érdekes ahhoz, hogy publikáljuk, elutasítottuk. Ekkor azonban felfigyeltünk arra, hogy a cikket egy 10. osztályos középiskolai tanuló küldte be egy vidéki városból, amely ugyan nem volt olyan távoli, mint Arhangelszk, de éppen eléggé messze volt Moszkvától. Ez annyira felkeltette a figyelmemet, hogy lépéseket tettem annak érdekében, hogy a fiú felutazzon Moszkvába.

Megismerkedvén vele megtudtuk, hogy nagyon szerény ifjú, aki igencsak nehéz körülmények között él (édesapja elesett a háborúban). Nagyon szereti a fizikát és a matematikát, minden szabad idejét önképzésének szenteli, önállóan dolgozik. Elhatároztuk, segítségére leszünk, hogy beiratkozzék valamelyik moszkvai főiskolára. Amikor azonban elérkezett ennek az ideje, teljesen elvesztettük a szemünk elől, sőt, levél érkezett, amelyben közölték, hogy baj van a fiúval. Tisztázni kívántuk, hogy mi történt, ezért egyik munkatársunk elutazott a fiú városába, s ott derült ki az, ami miatt voltaképpen ezt az esetet elbeszélem.

A fiú rádióamatőr volt, maga is készített készülékeket, s nagy szüksége volt egy telefonkészülékre. Pénz híján levágott egy készüléket egy nyilvános telefonfülkében. Ez természetesen nem maradt büntetlenül. Elismerésünk az ügyészségé, amely rögtön megértette a dolgot, s az eljárást megszüntette a fiú ellen. Nem úgy azonban az iskola. A fiút az iskola nem szívelte engedetlensége miatt, s azért, mert több tárgyban járatosabb volt, mint a tanárok, s ezt az órákon nem is rejtette véka alá. Az a tény, hogy az ifjú ellen ügyészségi eljárás indult, ürügyet szolgáltatott az iskolának, hogy kizárja, valamint ne engedélyezze számára az érettségi vizsga letételét. A fiú belépett egy gyárba, s ott munkapad mellé állt. Ott is talált rá munkatársunk.

Az ügybe, természetesen, beavatkoztunk, s a fiatalember már sikerrel elvégezte az egyetemet, s ma tudományos munkatársként dolgozik.

Sajnos, az iskola, amelyben ifjúságunk nevelkedik, az engedelmisséget többre becsüli a tehetségnél. Mi történne iskoláinkban a lomonosovokkal? Lehet, hogy közülük már sokat kirostáltak, eltávolítottak a tudománytól? Nehéz erre válaszolni. De azt is nehéz megmondani, hogy jó-e ez vagy rossz? Nem tudunk válaszolni arra a kérdésre, hogy az ország fejlődésének jelen szakaszában a tudomány vagy a művészet valamely területén mire van nagyobb szükség: a pontos és szigorú rendszerre és szervezethez, avagy az eredeti lángelmék szabad tevékenységére? Nagyon is lehetséges, hogy korunk erejének és sikerének záloga a társadalmi struktúra, nem pedig az egyes tehetségek, hogy a tudományban, a művészetben, az irodalomban a jelen fejlődési szakaszban nincs szükség lángelmékre. Ez nem paradoxon, hanem fejlődésünk jelen történelmi mozzanatának dialektikája. A kor szüli a zsenit, nem pedig a zseni a kort.

* * *

Megjegyzés. A fenti sorok tartalmából hozzátvetőlegesen következtethettünk keletkezésük idejére. Az ifjú, akiről az előadás utolsó részében szó esik, 1968-ban fejezte be az egyetemet. (Az 1970-es év végén sikerrel védte meg kandidátusi disszertációját.)

1970 szeptemberében, a magyarországi Egerben, a középiskolai tanárképzés kérdéseivel foglalkozó nemzetközi kongresszuson Kapica előadást tartott „*A mai fiatalok kreatív munkára való nevelésének és képzésének néhány elvé*”-ről. Egy évvel később, Moszkvában, a Rutherford születésének 100. évfordulója alkalmából tartott kollokviumot „*A kiemelkedő tudós szerepe a tudomány fejlődésében*” c. előadással nyitotta meg.

A fenti előadást olvasva az a benyomásunk támad, hogy alapgondolatát éppen

az „engedetlenség”-ről szóló, itt közzé tett vázlat adta. Egy biztos: Rutherfordnak szentelt előadásában Kapica beszél az olasz reneszánsz lángelméről, hivatkozik Hippolyte Taine „*A művészet filozófiája*” c. művére. Hogyan értelmezte a tudós a kreatív „engedetlenség” fogalmát? Lássuk néhány korábbi gondolatát:

„... Mindenmű alkotás legfőbb ösztönzője a meglevővel való elégedetlenség. A feltalálót nem elégitik ki a jelenleg létező eljárások, és újakon gondolkodik, a tudós elégedetlen a fennálló elméletekkel, és tökéletesebbeket keres stb. Az aktív elégedetlenkedők — nyugtalan emberek, akik természetüknél fogva nem lehetnek engedelmes báránykák...” (Részlet Ny. Sz. Hruscsovhoz 1954. április 12-én intézett leveléből.)

„... Azoknak az ellentmondásoknak a nagysága, amelyekkel a tudósnak, az írónak, a művésznak meg kell küzdenie, alkotó tevékenységének mércéje. Tudományunk és művészetünk egyes képviselői számára ebből a megállapításból természetesen lejjebb következtetés adódik. Akit alkotó tevékenységében nem érdekelnek az ellentmondások, amelyek a valóság és a vele szemben támasztott követelmények között feszülnek, aki nem veszi őket észre, az nem képes hatni a kultúrára, és munkája haszontalan...” (Részlet T. V. Ivanovához 1969. január 31-én intézett leveléből.)

„... A kreatív útkeresések és a mindenkori élet közti elkerülhetetlen ellentmondás az emberi kultúra előrehaladásának dialektikája. Az alkotó munka és a valóság közötti eme ellentmondások következtében a tudósok, írók, művészek, filozófusok és általában a bármely területen az emberiség szellemi fejlődésén munkálkodó emberek valamilyen formában gyakran kényszerülnek harcolni. A harc pedig rendszert nélkülözésekkel, keserűséggel és más megpróbáltatásokkal jár. De ha az alkotó munka és a való élet között nem volnának ellentmondások, megtorpanna az emberiség kultúrájának fejlődése. A dialektika törvényei mindenkor érvényesek, ezért az ellentmondások valamely formában elkerülhe-

tetlenül jelen lesznek bármely fejlődő társadalmi rendszerben...” („*Emlékezés M. M. Prisivinre*”. Szever, 1975. 6. sz., valamint a „*Prisvin és korunk*” c. kötet, Moszkva, 1978.)

S végül „*A kiemelkedő tudós szerepe a tudomány fejlődésében*” c. előadásában, amely a Rutherford-émlékünnepségen hangzott el, Kapica mintegy vitába száll önmagával, saját rezignált következtetésével, amelyre korábbi írásában jutott:

„... Rutherford munkásságának példája alapján érinteni szeretnék egy általánosabb érvényű kérdést: milyen szerepe van a nagy, alkotó tudósoknak a tudomány fejlődésében.

Ezt a kérdést már sokszor felvetették, mert nagy fontossága van a tudomány szervezésében. Leegyszerűsítve így fogalmazható meg: a tudomány — a természet törvényeinek megismerése; miután ezek a törvények egységesek, előre meghatározzák a tudomány fejlődésének útját, s ezt az utat senki sem képes megváltoztatni. Ebből következően sem Rutherford, sem más nagy tudósok lángelméje nem változtathatja meg a tudomány fejlődésének útját. De ha ez így van, akkor talán a zseniális ember munkája helyettesíthető a kevésbé kiváló tehetségű emberek kollektívájával, s ez esetben munkájuk sikerét teljes mértékben biztosíthatja a jó szervezés. Vagyis, a minőség mennyiséggel pótolható?

Ilyen vélekedéseket nemritkán hallhatam igen felelős társadalmi személyiségektől. Van bennük némi igazság, hiszen a jól szervezett kutatóintézetek minden bizonynyal előmozdítják a tudomány fejlődését, de nem hiszem, hogy a tudományos kutatóintézetek sikeresen képesek működni kimagasló tehetségű vezetők, nagy tudósok nélkül. Jól tudjuk a történelemből, hogy jó hadvezér nélkül nem győzhet egyetlen hadsereg sem.”

Ilyen „hadvezér” volt Pjotr Leonyidovics Kapica is, aki újító tudós, mérnök, tanítómester és tudományszervező volt egy személyben. Vezetése alatt a Szovjetunió Tudományos Akadémiája Fizikai Problé-

mák Intézete nem kevés tudományos győzelmet aratott. S napjainkban, amikor az SZKP hadat üzent az önelégültségnek, a maradiságnak és a tespedésnek, Kapica szavai a tudós kreatív merészségéről igencsak időszerűek. (*Baik Éva*)

Az orosz feudalizmus: a jobbágyság kialakulása

Social Sciences, 1986. 3. szám

Az évszázadokig fennmaradó orosz feudalizmus kialakulásában nem annyira a történelmi tényezők domináltak, mint inkább a természeti környezet gyakorolt hatást a feudális földtulajdon és gazdálkodás fejlődésére. Eltérően a nyugat-európai modelltől, sokkal fontosabb szerepet játszottak a természeti adottságok az osztálytársadalom kialakulásában és a mezőgazdaság megszervezésében. Az éghajlat és a természetföldrajzi körülmények évszázadokig konzerválták a földközösség stabilitását és tekintélyét.

Miként tehát a feudalizmus kialakulása és formája is jelentősen eltért a nyugat-európai feudalizmusétól, az orosz jobbágyság megítélésénél is figyelembe kell venni a sajátos kelet-európai adottságokat.

Az ősi orosz földközösség a feudalizmus korai és késői szakaszában egyaránt specifikus vonásokat mutatott. A korai orosz állam rendkívül kedvezőtlen klimatikus viszonyok között jött létre. A bizonytalan terméshozamot, a föld gyenge termőképességét rendszeres váltógazdálkodással igyekeztek kompenzálni. A szűzföldek és parlagterületek megművelése több parasztgazdaság, ill. egész faluközösség együttes erőfeszítését, kooperációját igényelte, mivel a mezőgazdasági munkavégzés időszaka jóval rövidebb — éghajlati adottságok miatt — a nyugat-európainál.

Bár az egyes parasztgazdaságok, illetve családok egyéni parcellagazdálkodást folytattak, szoros együttműködésük mindvégig döntő fontosságú maradt. Az éghaj-

lati és természetföldrajzi tényezők tehát hosszú ideig meghatározták az ősi orosz földközösséget, melynek évszázados fennmaradása így módon nem kizárólag a társadalmi hagyományokra vezethető vissza.

Ebből következik az is, hogy a korai orosz társadalomban az osztályok kialakulása a földközösség felbomlása nélkül ment végbe. Az osztálytagozódást az államszervezet és az uralkodó osztály megjelenése idézte elő. A korai orosz állam a keleti szláv törzsek egységtörekvéseit kifejező „belső kényszerként” jött létre az ősközösség felbomlásakor.

Borisz Ribakov akadémikus szerint a korai orosz államalakulatok a Dnyeper középső vidékén jelentek meg a 6. században. Ezek a későbbiekben a kijevi állam központját alkották. Az orosz feudalizmusban állami kizsákmányolás érvényesült a földközösségekkel szemben. Az állami kizsákmányolás formáját kezdetben a *polijudie*, azaz a fejedelem adóbehajtást és igazságszolgáltatást célzó látogatása jelentette. (A földközösség tagjainak személyi függősége csak jóval később alakult ki, amikor a fejedelem az ún. állami földtulajdont lakóival együtt az uralkodó osztály képviselőinek adományozta.)

Az állami földtulajdon valójában a földközösségi parasztok többletermékének el-sajátításában realizálódott, és mint ilyen évszázadokig szokásjogként létezett. A földtulajdonjog lényegében a földközösségé maradt, az állami földtulajdon, ill. a földesurak megjelenése időszakában is.

A feudalizmusra jellemző három járadékforma: a természetbeni, a pénz-, ill. a munkajáradék. A földközösségi tulajdon fennmaradása magyarázatul szolgál arra, hogy a korai orosz feudalizmusra a munkajáradék teljes hiánya volt jellemző. Az orosz parasztoknak egészen a 16. századig nem kellett mezei robotot végezniük. Ez egyedülálló történelmi jelenségként értékelhető és az orosz földtulajdon sajátosságaival magyarázható.

Az orosz feudalizmusra jellemző volt továbbá a *votesina*, a földtulajdon, a feudális

örökbirtok, amely azonban nem a közösségi földek kisajátításából jött létre. Kialakulását az állami feudalizmus ösztönözte a 12–17. században. A bojárrok hűbértokrendszer alakítottak ki a frank birodalomhoz hasonlóan.

A hűbértok később különböző típusú örökbirtokká alakult át. Ennek keretében a falusi földközösség fennmaradt. A parasztok a földközösség fokozatos feudalizálódásával, valamint a járadékrendszer bővülésével egyre inkább földesúri alárendeltségbe kerültek.

A mindenkori földbirtokos azonban továbbra is a földközösséggel mint testülettel állt kapcsolatban. Az egyes parasztgazdaságoknak sikerült megőrizniök függetlenségüket a korai orosz államban. A parasztok az egész földközösség támogatását élvezték. Ez mintegy az öközösség maradványának tekinthető. A földesurat a föld „névleges urának” tekintették.

Mindez végső soron nem akadályozta meg, legfeljebb késleltette a feudális viszonyok kifejlődését. A földesúr de jure és de facto egyaránt rendelkezett minden tulajdonosi joggal, beleértve a föld elidegenítését lakóival együtt. Mivel azonban a parasztok nem tekintették a földesurat az általuk művelt föld „valódi” tulajdonosának, kizárólag a természetbeni járadék formát ismerték el, a történelmileg indokolt munkajáradék (robot) szóba sem kerülhetett. A földesúri szükségletek a parasztgazdaságokban előállítottnál jobb minőségű termékeket követeltek meg. A parasztgazdaságokon kívüli földesúri földeket kizárólag az ún. holopok, azaz a földközösségen kívül rekedt, elszegényedett parasztok és hadifoglyok művelték meg.

A 17. századig lezajlott, földközösséggel kapcsolatos orosz feudális fejlődésről A. Degtarev kutatásai átfogó képet adnak. Degtarev kimutatta, hogy a feudális földtulajdon konszolidációja a 14–15. században vett lendületet a parasztok kitelepülésével a peremvidékekre. A kitelepülést az állam és a földesurak 5–10 éves, időnként még hosszabb időre terjedő teljes adó-

mentességgel ösztönözték. Ezáltal a peremvidékeken klasszikus értelemben vett hűbértokok alakultak ki.

A cikk szerzőjének véleménye szerint csak ekkor alakult ki Oroszországban a nyugat-európai modellnek megfelelő földesúri földtulajdon. Alapvető különbség azonban, hogy míg Nyugat-Európában ez a folyamat teljes mértékben a feudalizmus kialakulásával párhuzamosan zajlott, Oroszországban csak a feudalizmus konszolidációja után valósult meg.

A cikk szerzője a telepítések elsődleges okaként nem az új földterületek meghódítását jelöli meg, bár kétségtelenül ezt a célt sem lehet figyelmen kívül hagyni. Véleménye szerint a hűbérurakat inkább az a szándék vezette, hogy a feudális földtulajdonosi státust megerősítsék a földközösséggel szemben. Ilyen körülmények között a parasztok nem tekinthették többé a földesurat „külső erőnek”, hanem kénytelenek voltak a föld valódi tulajdonosának elismerni.

Mindez látszólag alátámasztja a parasztok szabad költözködési jogának megjelenését a 13–14. században és a 15. század első felében. Az egyik földesúrtól a másikhoz való költözködés lehetősége azonban nem tekinthető a paraszti szabadság attribútumának, mivel ezt egyértelműen a földesurak ösztönözték. Ezzel azt akarták elérni, hogy a földközösségi jogok kizárólag a parasztok egymás közötti viszonyára korlátozódjanak.

Az orosz feudalizmus bonyolultságát mutatja továbbá, hogy az elvándorlás a földközösségnek a votcsinával szembeni ellenállását is kifejezte abban az időszakban, amikor a primitív *kormlenie*-t (azaz a hatalom képviselőinek helyi természetbeni ellátását) fokozatosan az adórendszer váltotta fel. Így az elvándorlás kezdetben valóban a paraszti szabadság jelképe volt. A későbbiekben azonban, főleg a 15. század végén és a 16. század elején, a hagyományos földközösség felbomlásához és a feudális földesúri tulajdonjogok megszilárdulásához vezetett. Ezzel párhuzamosan a földesurak a földközösségi parasztszereket

mezei robotmunkára is fokozatosan rákényszerítették.

A történészek általánosságban a jobbagyság kialakulását a szabad költözködési jog megszüntetésével, ill. a robot megjelenésével hozzák összefüggésbe. *B. Grekov, A. Nyikitszkij*, valamint több más kutató azt a nézetet vallotta, hogy a novgorodi terület nagy- és középbirtokosai sem a 15., sem a 16. században nem rendelkeztek robot végzésére alkalmas saját földtulajdonnal. Az elmúlt évtizedekben azonban a történészek véleménye megváltozott. *A. Pjankov, A. Gorszkij* és *L. Cserepnjin* tényadatokkal bizonyította, hogy a robot, azaz munkajáradék fontos szerepet játszott a 14–15. századi orosz feudális rendszerben. *G. Kocsin* vitatja e megállapítás helyességét. Szerinte ez időszakban a feudális gazdaságokban folyó gabonatermesztés rendkívül alacsony színvonalra kizárta a mezei robot lehetőségét. *L. Cserepnjin* egyetértett ez utóbbi megállapítással és arra a végkövetkeztetésre jutott, hogy robot helyett ez időszakban a részesbórlói rendszerhez közelálló dézsma érvényesült.

Ezt alátámasztja Kiprian metropolita 1391-ben kelt adománylevele is. Ebből kiderül, hogy a paraszti földek közé ékelődött egyházi kisbirtokokat a parasztok közösen művelték, függetlenül egyéb járadék kötelezettségeiktől. Ily módon a tényleges földesúri földtulajdon első megnyilvánulását az egyházi birtok jelentette. Mivel a földközösség mint terület lépett fel, a parasztok közösen végezték e munkát, saját vezetőik felügyelete alatt. A földesúr és a földközösség szerződésileg rögzítette a paraszti kötelezettségeket. Ezek a tények ismételten alátámasztják, hogy a klasszikus feudális termelési mód kialakulásának fő akadályát a földközösség képezte. A földesúrnak végzett robot számos fejlődési szakaszon ment keresztül és csak hosszú időszak elteltével érte el végső formáját.

A cikk szerzőjének véleménye szerint a földesúri birtok kiválása a közösségi földterületből kb. a 16. század közepére

tehető. Mintegy két évszázadon keresztül a közösségi földnek csak egy marginális részét művelték meg a földesúr számára. A földesúr számára művelt földterület megnövekedését különféle történelmi tényezők idézték elő. A parasztokat csak abban az esetben tudták függőségi viszonyba kényszeríteni, ha azok valamilyen okból elveszítették a közösség támogatását. E függőségi viszony megnyilvánulása a *barscsina*, a mezei robot intézménye volt.

A mezei robot főleg Oroszország északkeleti területein és az egyházi birtokokon jelent meg. Egyik megjelenési formáját a *szerebrennyicsesztvo*, azaz gazdasági kötelezettség jelentette. Ez kizárólag a földesúr által nyújtott kölcsönt (szerebro = ezüst) jelentett, melynek kamatait a parasztok munkával térítették meg (*izdelnoje szerebro*). Ez részben az áru- és pénzviszonyok fejletlenségével magyarázható a 14–15. századi Oroszországban. A feudális földesúri gazdaság a kölcsönök nyújtásával, ill. a paraszti többletmunka következtében megerősödött. Az elvándorlási rendszer is fokozatos átalakuláson ment keresztül. Először az *otkaz* (= elbocsátás a kölcsön törlesztése után) formát alkalmazták a 15. sz. közepétől kezdődően. Ez már a szabad költözés korlátozásának kezdetét jelentette.

Eltérő helyzet alakult ki a fejedelmi birtokokon. A fejedelmek számára nem jelentett égető problémát tulajdonosi helyzetük megerősítése a paraszti földközösségek szétzúzásával. A fejedelmeknek nem állt érdekében, hogy az állami vagy saját földbirtokon áttelepítéseket hajtasson végre. Ily módon, akarva-akaratlanul a paraszti földközösségek fennmaradását támogatták.

A 15. század közepétől több kísérlet történt az áttelepülési folyamat megállítására. A moszkvai nagyfejedelem és más fejedelmek kifejezetten megtiltották az elvándorlást, csak kivételes esetben és főleg az egyházi birtokok javára engedélyezték. Az elvándorlás jogi szabályozása és ennek gyakorlati alkalmazása fontos lépést jelentett a feudális földtulajdon és

a földesúri hatalom megerősödésében. A parasztok szabad költözését az 1497. évi törvénykönyvben jogilag évente egy napon (Szent György nap) engedélyezték. Ezt a 16. század végén megszüntették.

A szerző véleménye szerint azonban sem a földesurak, sem pedig az állam nem rendelkezett elegendő tényleges hatalommal ahhoz, hogy a földközösségeket megszüntesse. A földközösségek ellenállásának letörésére, ill. későbbi aktivizálódásuk megszüntetése céljából erős, egységes, tényleges hatalmat gyakorló uralkodó osztály kialakulására volt szükség. A korai orosz államban a többlettermék hiánya megakadályozta a bonyolult, többlépcsős feudális hierarchia kialakulását. Az erős központi hatalom és a vazallusi (szolgáló) függőség széles körű elterjedésére azonban lényegében megfelelt, és így a nyugat-európai fejlődésnek, pontosabban a feudális hierarchia egyik változatának tekinthető.

A feudális hierarchia rendszerébe sorolható a moszkvai nagyfejedelem által bevezetett *szluzsilnaja votcsina* (szolgálati jutalom) birtok. Ennél szélesebb körben elterjedt a *pomesztyje* (elsősorban a katonai szolgálat fejében juttatott, visszavonható birtok). E birtokrendszerek kialakulásában döntő szerepet játszott a külpolitikai helyzet és a kifejlődő egységes orosz állam védelmének biztosítása.

Így a *pomesztyje* és a *szluzsilnaja votcsina* végeredményben hozzájárult az egységes és erős uralkodó osztály kialakulásához, amely végül is képes volt a földközösségi rendszer erejének csökkentésére. (Lőke Gyula)

Ritka mutatvány: a mágneses monopólus

New Scientist, 1986. október 16.

Egy mágnesrúdnek *mindig* két vége van: északi és déli. Ha elvágjuk, két rúdunk lesz, négy véggel, két északival és két délivel, mindkettőn egy-egygyel mind-

kettőből. Mágneses monopólusokat darabolással nem kaphatunk, és egyébként sem látunk.

Maxwell elektrodinamikájának eredeti formájában lehetnének mágneses töltések: az egyenletek megoldásait a megfigyelt terekkel összevetve azt kapjuk, hogy a mágneses töltések sűrűsége mindig és mindenütt mérési hibán belül 0 (kivéve talán két, a 80-as évek kezdete óta elvégzett bonyolult mérést, ahol mintha monopólust láttak volna). Vegyük pl. a Tejútrendszert. Ennek mágneses tere gyorsítaná a monopólusokat, eközben energiáját átadná és lebomlana. Mivel ez nem történt meg, 1 cm² felületen átlagban legfeljebb 10 millió évenként haladhat át egy monopólus. Mivel lakásunk villanydrótjaiban másodpercenként 10 kvadrillió *elektromos* töltés halad át, a világban legalábbis nagyon aszimmetrikus az *elektromos* és *mágneses* töltés szerepe.

Mintegy 50 éve Dirac rá is jött, miért. Megmutatta, hogy a legáltalánosabb Maxwell-egyenletek nem férnek össze a kvantummechanikával és a relativitáselmélettel; ha utóbbi kettő korlátlan érvényességét követeljük meg, a Maxwell-egyenletekben levő *elektromos* és *mágneses* térerősségeket *egyetlen* relativisztikus, ún. vektorpotenciálból kell származtatni. E követelés valamelyik térerősségre *majdnem* azt jelenti, hogy nem lehetnek töltésszerű források; mivel az *elektromos*nak vannak, a *mágneses*nek nem lesznek.

A „majdnem” itt fontos. Dirac megmutatta, hogy ha a Világegyetemben csak egyetlen *mágneses* töltés van is, Maxwell elektrodinamikája csak akkor lehet pontosan igaz, ha *minden* *elektromos* töltés egyetlen, a *mágnesessé*l fordítva arányos, elemi töltés egész számú többszöröse. Mivel ilyen elemi töltés van is, ezzel egyszerre kap magyarázatot, miért nagyon kivételes tűnemény (legjobb esetben) a *mágneses* töltés, és miért nem vég nélkül osztható az *elektromos*.

Az érvelés azonban felteszi, hogy a Maxwell-elektrodinamika pontosan igaz, és a modern részecskefizika jelzi, hogy ez

nagy energiákon nincs így. A gyenge és elektromágneses kölcsönhatás Weinberg-Salam elmélete szerint (ami kísérletileg bizonyított) e két kölcsönhatás 100 GeV energia felett összekeveredik, és a Nagy Egyesítés szerint (ami kísérletileg nem bizonyított) 10^{15} GeV felett *minden* kölcsönhatás ezt teszi. Képzeljünk mármost el egy energiacsomót, melynek belsejében nincs külön elektrodinamika, kívül viszont sugarasan áll a mágneses térérő. Kívülről ez olyan, *mintha* a közepén volna egy mágneses töltés, belül meg nincs mágnesség, tehát nem kérdezhetjük meg, van-e ott töltés. Mindenesetre számunkra ez monopólus. *Ez* vajon kivételes tünevény-e?

A tapasztalat szerint (mint láttuk) igen. De miért? Ilyenek keletkezhettek a korai forró Univerzumban, mikor az egy részecskére jutó energia még eléggé nagy volt ahhoz, hogy összekeverje a kölcsönhatásokat. A még azért eléggé bizonytalan elméleti jóslatok szerint a keletkezési folyamat végén százmillió fotonra juthatott egy mágneses töltés, és most nagyjából ennyi az elektromos töltések és fotonok aránya is. Vagyis a mágneses töltésnek körülbelül olyan természetesnek kellene lennie, mint az elektromosnak, ami biztosan nincs így. *Miért?*

Az eddigi magyarázatok még eléggé erőltetettek, a leginkább elfogadott a legizgalmasabb. E szerint a mai nagyon alacsony monopólus/foton arány azt mutatja, hogy a fotonok száma, a Világegyetem entrópiája (és ezzel energiája is) valamikor nem sokkal a monopólusok keletkezése után nagyon megnőtt. (Ezt az általános relativitáselmélet bizonyos feltételek mellett megengedi.) A Nagy Egyesítés specialistái ki is dolgoztak olyan modelleket, amelyekben a kölcsönhatások szétszétválódása idején ez történt (mivel ilyenkor a Világegyetem tágulása általában nagyon felgyorsul, ezek az inflációs Világegyetemek). Azt persze még nehéz megmondani, hogy ezek igazak-e. Mindenesetre látható, hogy a fizika egyik ága sem művelhető önmagában: a Világegyetem részecskefizika nélkül nem érthető meg, a részecskefizikai tapasztalat pedig a Világegyetem leírása nélkül nem.

Továbbá látható, hogy a fizika (minden meglevő problémája ellenére is) annyira logikus és zárt, hogy még valami *hiányából* is erős következtetéseket lehet levonni. Esetünkben a ma látott mágneses terek szerkezete jelzi, mi volt (lehetett) 10^{-35} másodperccel a Nagy Ősrobbanás után, 10^{28} fok hőmérsékleten. (*Lukács Béla*)

Összeállította: Szentgyörgyi Zsuzsa

Az elnökség napirendjén

Az elnökség 1987. januári ülésén túlnyomórészt a soron következő közgyűlés előkészítésével összefüggő kérdések megtárgyalása szerepelt. Első napirendi pontként az elnökség tagjai a főtítkárhelyettesek közgyűlési előadásainak vázlatát vitatták meg. Egy korábbi határozatnak megfelelően az 1987. évi közgyűlésnek be kell számolni a hatodik, 1981–85. közötti ötéves terv kutatási eredményeiről. Az Akadémia tudományos osztályainak értékeléseit a kutatóintézetek vezetőivel is megtárgyalták a Központi Hivatal képviselői, s ez képezi alapját a társadalomtudományi-, illetve a természet-, agrár-, műszaki és orvostudományi kutatások eredményeiről szóló írásbeli és szóbeli közgyűlési beszámolóknak.

Az 1986-os közgyűlés foglalkozott az MTA új Alapszabályaival. Többen további módosítást kívántak, amire azonban a minisztertanácsi határozat után még egy ideig nem kerülhet sor. Így az elnökség eldöntötte: 1987-ben nem bocsátja közgyűlési vitára ezt a témát.

A harmadik napirendi pont a könyvkiadás módosított mechanizmusának márciusra tervezett értékelését volt hivatott előkészíteni; míg a „különfélék” körében a közgyűlési feladatokat ellátó alkalmi bizottságok felkéréséről határozott az elnökség. Figyelemre méltó újítás, hogy a tudomány nagyobb publicitása érdekében az MTA elnöke és főtítkára dolgoz ki részletes javaslatot — az elnökség jóváhagyásával

— a Televízió „Gondolkodó” című műsorában rejlő lehetőségek jobb kihasználására.

*

Februári ülésén az Akadémia elnöksége — a tudományos osztályok előzetes választásai alapján — megvitatta és titkosan megszavazta az 1987. évi közgyűlésen jelölésre ajánlott rendes és levelező tagok névjegyzékét. Az osztályok által új levelező tagnak ajánlott 47 jelölt közül 27 személy megválasztására tesz a közgyűlésnek javaslatot az elnökség.

Megtárgyalta és elfogadta az elnökség az érvényes alapszabállyal összhangban levő új testületi ügyrendi szabályokat.

Döntés született az Akadémiai Nagylexikon szerkesztőbizottságának összetételéről. E szerint a szerkesztőbizottság elnöke Berend T. Iván, tagjai: Beck Mihály, Enyedi György, Kulcsár Kálmán, Marx György, Michelberger Pál, Pataki Ferenc, Vizi E. Szilveszter akadémikusok, a szerkesztőbizottság titkára Nemeskürty István, az irodalomtudomány doktora.

Az OTKA Bizottság munkájában az elnökség 53/1985. sz. határozata alapján Csikai Gyula, Pach Zsigmond Pál és Szentgothai János rendes tagok vettek részt tudományos szakértőként. Csikai Gyula művelődési miniszterhelyettségévé történt kinevezése óta e minőségében tagja a bizottságnak, ezért helyette az elnökség Leindler Lászlót, az MTA rendes tagját kérte fel a tudományos szakértői munkára.

A Tudományos Minősítő Bizottság hírei

Új doktorok

1987. január—február

BERNÁTH JENŐ (Gyógynövénykutató Intézet) a biológiai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Speciális növényi anyagok produkció-biológiája; *opponensek:* Petri Gizella, a biológiai tudomány doktora, Makleit Sándor, a kémiai tudomány doktora, Vágufjalvi Dezső, a biológiai tu-

domány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Sárkány Sándor és Fekete Gábor, a biológiai tudomány doktorai, Mészáros Zoltán és Pallós László, a kémiai tudomány doktorai, Láng Ferenc és Máthé Ákos, a biológiai tudomány kandidátusai.

EGYED JENŐ (Orvostovábbképző Egyetem) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* A lepényi működés értékelése cukorbetegséggel szövődött terhességben; *opponensek:* Gimes Rezső, Pogácsa Gábor és Sas Mihály, az orvostudomány doktorai; *bírálóbizottság:* Romhányi György, az MTA lev. tagja, Farkas Márton, Mestyan Gyula, Papp Zoltán, Zoltán Imre, az orvostudomány doktorai, Balogh Ádám és Kovács László, az orvostudomány kandidátusai.

FEKETE MIKLÓS (POTE) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* Perinatális növekedés és pathológia; *opponensek:* Méhes Károly, az orvostudomány doktora, Lakatos Lajos és Velkey László, az orvostudomány kandidátusai; *bírálóbizottság:* Boda Domokos, Csorba Sándor és Karmazsin László, az orvostudomány doktorai, Büky Béla, Horváth Imre, Kiszél János, az orvostudomány kandidátusai.

GERGELY PÁL (DOTE) a biológiai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Defoszforilációs folyamatok szabályozása a glikogén anyagcserében; *opponensek:* Biró Endre, Faragó Anna és Friedrich Péter, a biológiai tudomány doktorai; *bírálóbizottság:* Dénes Géza, az MTA r. tagja, Keleti Tamás, az MTA lev. tagja, Guba Ferenc, Horváth István és Polgár László, a biológiai tudomány doktorai, Staub Mária, az orvostudomány doktora.

HALMY LÁSZLÓ (Korvin Ottó Kórház) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* Az elhízás kialakulása és belgyógyászati kezelése; *opponensek:* Fehér János és Kocsár László, az orvostudomány doktorai, Rigó János, az orvostudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Halász Béla, az MTA lev. tagja, Kammerer László és Szám István, az orvostudomány doktorai, Hankiss János, Péter Ferenc és Romics László, az orvostudomány kandidátusai.

HUNYADI GYÖRGY (ELTE) a pszichológiai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Történelmi nézetek pszichológiai szerveződése és társadalmi sajátosságai (Tanulók szociális attitűdjének és kognitív stílusának vizsgálata); *opponensek:* Kosáry Domokos, az MTA r. tagja, Varga Károly, a szociológiai tudomány doktora, Halász László, a pszichológiai tudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Pataki Ferenc, az MTA lev. tagja, Bartha Lajos és Rókusfalvi Pál, a pszichológiai tudomány doktorai, Hanák Péter, a történelemtudomány doktora, Papp Zsolt és Váriné Szilágyi Ibolya, a pszichológiai tudomány kandidátusai.

IRK FERENC (Országos Kriminológiai és Kriminalisztikai Intézet) az állam- és jogtudomány doktora. *Értekezésének címe:* A gondatlan bűnözés kriminológiája; *opponensek:* Sajó András, Szabó András és Vigh József, az állam- és jogtudomány doktorai; *bírálóbizottság:* Király Tibor, az MTA lev. tagja, Cséka Ervin és Kertész Imre, az állam- és jogtudomány doktorai, Bócz Endre és Finszter Géza, az állam- és jogtudomány kandidátusai.

JANCSÓ GÁBOR (MTA Központi Fizikai Kutatóintézete) a kémiai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Fázisegyensúlyi izotópeffektus és intermolekuláris kölcsönhatások; *opponensek:* Berecz Endre, Mink János és Ruff Imre, a kémiai tudomány doktorai; *bírálóbizottság:* Beck Mihály, az MTA r. tagja, Huhn Péter, Sohár Pál és Vértés Attila, a kémiai tudomány doktorai, Beke Gyula, a kémiai tudomány kandidátusa.

KOPPER LÁSZLÓ (SOTE) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* Humán tumorok a kísérletes daganatkutatásban; *opponensek:* Kelényi Gábor, Kertay Pál és Ormos Jenő, az orvostudomány doktorai; *bírálóbizottság:* Romhányi György, az MTA lev. tagja, Endes Pongrácz, Gidáli Júlia, Lusztig Gábor, Magyar Kálmán és Petrányi Győző, az orvostudomány doktorai, Csányi Endre, az orvostudomány kandidátusa.

KOZMA TAMÁS (Oktatáskutató Intézet) a neveléstudomány doktora. *Értekezésének címe:* Az iskola mint szervezet; *opponensek:* Ferge Zsuzsa, a szociológiai tudomány doktora, Szarka József, a neveléstudomány doktora, Bihari Mihály, a politikatudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Huszár Tibor, az MTA lev. tagja, Farkas János, a szociológiai tudomány doktora, Nagy Sándor és Ágoston György, a neveléstudomány doktorai, Hunyadi Györgyné és Veszprémi László, a neveléstudomány kandidátusai.

MAKKAY JÁNOS (MTA Régészeti Intézete) a történelemtudomány (régészet) doktora. *Értekezésének címe:* Az indoeurópai népek őstörténete és a vonaldiszes kerámia; *opponensek:* Harmatta János, az MTA r. tagja, Gábori Miklós és Trogmayer Ottó, a történelemtudomány doktorai; *bírálóbizottság:* Benkő Loránd, az MTA r. tagja, László Gyula és Mozsolics Amália, a történelemtudomány doktorai, Korek József, a művészettörténeti tudomány doktora, Balázs János, a nyelvtudomány doktora.

MOSONYI LÁSZLÓ, az orvostudomány doktora „Klinikai szemlélet az elméleti kutatásban, elmélet a klinikumban” című tézisekbe foglalt munkássága alapján; *opponensek*: Nász István, az MTA r. tagja, Gráf Ferenc és Holló István, az orvostudomány doktora.

MUSZBEK LÁSZLÓ (DOTE) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe*: Kontraktilis mechanizmusok a trombocita aktivációban, kontraktilis fehérjék és véralvadási faktorok kölcsönhatása; *opponensek*: Bagdy Dániel és Kelemen Endre, az orvostudomány doktora, Elődi Zsuzsa, a biológiai tudomány doktora; *bírálbizottság*: Jobst Kázmér, az MTA lev. tagja, Bálint Miklós és Bíró Endre, a biológiai tudomány doktora, Blaskó György és Nagy Ibolya, az orvostudomány kandidátusai, Szász Ilma, a biológiai tudomány kandidátusa.

NGUYEN XUAN KY (ELTE) a matematikai tudomány doktora. *Értekezésének címe*: Függvények approximációjáról; *opponensek*: Leindler László és Tandori Károly, az MTA r. tagjai; *bírálbizottság*: Daróczy Zoltán, az MTA lev. tagja, Halász Gábor, a matematikai tudomány doktora, Gróf József, Kiss Ottó, Králik Dezső és Simon Péter, a matematikai tudomány kandidátusai.

PÁLINKÁS GÁBOR (MTA Központi Kémiai Kutatóintézete) a kémiai tudomány doktora. *Értekezésének címe*: A víz és néhány vizes elektrolitoldat röntgendiffrakciós és molekuláris dinamikai szerkezetvizsgálata; *opponensek*: Hargittai István és Ruff Imre, a kémiai tudomány doktora, Jancsó Gábor, a kémiai tudomány kandidátusa; *bírálbizottság*: Szabó Zoltán Gábor, az MTA r. tagja, Liszi János, Schiller Róbert és Vértes Attila, a kémiai tudomány doktora, Rozsondai Béla, a kémiai tudomány kandidátusa, Geszti Tamás, a fizikai tudomány kandidátusa.

PÁLOVICS BÉLÁNÉ (Agrárgazdasági Kutatóintézet) a közgazdaságtudomány doktora. *Értekezésének címe*: A mezőgazdaság távlati fejlesztésének gazdaságpolitikai irányzatai; *opponensek*: Sipos Aladár, az MTA r. tagja, Madas András, a mezőgazdasági tudomány doktora, Szénay László a közgazdaságtudomány doktora; *bírálbizottság*: Fekete Ferenc és Berend Iván, a közgazdaságtudomány doktora, Vadász László, a mezőgazdasági tudomány doktora, Bíró Ferenc, a mezőgazdasági tudomány kandidátusa, Váginé Jónás Anna, a közgazdaságtudomány kandidátusa.

SELÉNYI ENDRE (BME) a műszaki tudomány doktora. *Értekezésének címe*: A rendszerszerű önellenőrzés általánosítása; *opponensek*: Arató Péter és Lajtha György, a műszaki tudomány doktora, Nagy Antal, a műszaki tudomány kandidátusa; *bírálbizottság*: Csurgay Árpád és Csibi Sándor, az MTA lev. tagjai, Bító János és Singer Dénes, a műszaki tudomány doktora, Náray Zsolt, a fizikai tudomány doktora, Demetrovics János, a matematikai tudomány doktora, Sugár Péter, a műszaki tudomány kandidátusa.

SIMON SÁNDOR (Zrínyi Miklós Katonai Akadémia) a hadtudomány doktora. *Értekezésének címe*: A törzsekről, mint a parancsnokok segítőiről és a törzsmunkáról; *opponensek*: Móricz Lajos, Thürmer Gyula, a hadtudomány doktora, Ladó László, a közlekedéstudomány doktora; *bírálbizottság*: Damó László, Bognár Károly, Csatári Sándor és Kazinczi István, a hadtudomány doktora, Liptai Ervin, a hadtudomány kandidátusa.

SZABÓ MIKLÓS (Zrínyi Miklós Katonai Akadémia) a hadtudomány doktora. *Értekezésének címe*: A Magyar Légierő kötelékeinek harcra alkalmazása (1939–1945); *opponensek*: Móricz Lajos, a hadtudomány doktora, Balogh Sándor, a történelemtudomány doktora, Szabó József, a hadtudomány kandidátusa; *bírálbizottság*: Damó László, Kazinczi István és Thürmer Gyula, a hadtudomány doktora, Korom Mihály és Vargyai Gyula, a történelemtudomány doktora, Bartos Jenő és Dombrády Lóránd, a hadtudomány kandidátusa.

SZATMÁRY ZOLTÁN (MTA Központi Fizikai Kutatóintézete) a fizikai tudomány doktora. *Értekezésének címe*: Kritikus rendszerek az atomenergetika szolgálatában; *opponensek*: Arató Mátyás, a matematikai tudomány doktora, Veres Árpád és Zimányi József, a fizikai tudomány doktora; *bírálbizottság*: Osztrovszki György, az MTA r. tagja, Ádám András és Bence Gyula, a fizikai tudomány doktora, Csom Gyula és Vöröss Lajos, a műszaki tudomány kandidátusai, Boschán Péter, a fizikai tudomány kandidátusa.

SZIKLAI LÁSZLÓ (MTA Filozófiai Intézete) a filozófiai tudomány doktora. *Értekezésének címe*: Lukács és a fasizmus kora; *opponensek*: Ancsel Éva, az MTA lev. tagja, Poszler György, a filozófiai tudomány doktora, Szabó Agnes, a történelemtudomány kandidátusa; *bírálbizottság*: Tőkei Ferenc, az MTA r. tagja, Almási Miklós és Zoltán Dénes, a filozófiai tudomány dok-

tora, Lackó Miklós, a történelemtudomány doktora, Lendvai Ferenc, a filozófiai tudomány kandidátusa.

TIMÁR PEREGRIN LÁSZLÓ (BME) a műszaki tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Aszinkron gépek zaj- és rezgéselmélete és kísérleti vizsgálata; *opponensek:* Kovács K. Pál, az MTA r. tagja, Karsai Károly, a műszaki tudomány doktora, Szentmártony Tibor, a műszaki tudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Lukács József, az MTA r. tagja, Asztalos Péter, Bosznay Ádám és Nagy István, a műszaki tudomány doktori, Jekelfalussy Gábor és Kelemen Tibor, a műszaki tudomány kandidátusai.

TOTIK VILMOS (JATE) a matematikai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* K-funkcionálok és simasági modulusok; *opponensek:* Daróczy Zoltán, az MTA lev. tagja, Schipp Ferenc és Szabados József, a matematikai tudomány doktori; *bírálóbizottság:* Császár Ákos, az MTA r. tagja, Halász Gábor, Nagy Béla és Vértesi Péter, a matematikai tudomány doktori, Hermann Tamás, a matematikai tudomány kandidátusa.

VIRÁGH SZABOLCS (Orvostovábbképző Egyetem) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* A szív és ingerületvezető rendszerének eredete és fejlődése; *opponensek:* Székely György, az MTA lev. tagja, Csillik Bertalan és Hámori József, a biológiai tudomány doktori; *bírálóbizottság:* Szentágothai János, az MTA r. tagja, Romhányi György, az MTA lev. tagja, Benedetzky István és Gyévai Angéla, a biológiai tudomány doktori, Ormos Jenő és Papp Gyula, az orvostudomány doktori, Gomba Szabolcs, az orvostudomány kandidátusa.

ZELLER GYULA (Janus Pannonius Tudományegyetem) a közgazdaságtudomány doktora. *Értekezésének címe:* Piac és vállalatvezetés (A termelővállalati piacpolitika alapjai); *opponensek:* Forgács Tibor és Horváth Iván, a közgazdaságtudomány doktori, Hoffmann Istvánné, a közgazdaságtudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Hoch Róbert, az MTA lev. tagja, Fekete Ferenc és László János, a közgazdaságtudomány doktori, Czeglédi József és Tóth Tamás, a közgazdaságtudomány kandidátusai.



Farkas Loránd
1914–1986

Farkas Loránd akadémikus 1986. július 15-én hunyt el. Halálával igen komoly és súlyos veszteség érte a magyar szerves kémiát.

Farkas Loránd rendkívül aktív, céltudatos és rendszeres kutatómunkát folytatott a természetes növényi eredetű szerves vegyületek egyik nagy csoportjának, az egy oxigént tartalmazó heterociklusos molekuláknak a területén. Különösen ez a tudományterület, a természetes növényi eredetű vegyületek kutatása és vizsgálata fogja nélkülözni Farkas Lorándot, aki levelező taggá történt megválasztása után a Magyar Tudományban így fogalmazta meg további célkitűzéseit: „Foglalkozunk a természetes flavonoidok, izoflavonoidok, neoflavonoidok és benzo-alfa-pironok szintézisével, melyek elnyúlnak — az oxigén heterociklusos vegyületek területén — egészen a hasis analogonokig.” Ezt a célkitűzést munkatársaival, kutatócsoportjával gyakorlatilag el is érte és megvalósította.

Farkas Loránd élete, tudományos életútja igen változatos, mozgalmas és mondhatni, sokszor igen hányatott is volt. 1914. augusztus 31-én született Budapesten. Középiskoláinak elvégzése után 1932-ben a Szegedi Tudományegyetemre iratkozott be matematika-fizika tanári szakra. 1937-ben, tanári oklevelének megszerzése után Budapestre költözött családjá és Ő beiratkozott az akkori Pázmány Péter Tudományegyetemre, kémia szakos hallgatónak. Négy félév elvégzése után a Budapesti Műegyetemen, a *Zemplén Géza* által vezetett Szerves Kémiai Tanszéken elkészítette doktori értekezését, megszerezte a vegyészeti diplomát és 1942-ben az egyetemi doktorátust. Ezután Zemplén Géza „privát asszisztensként” alkalmazta.

A felszabadulás után mint tanársegéd, majd mint c. adjunktus dolgozott a Zemplén intézetben. 1947-től 1950-ig a Textilfesték és Vegytermék nevű vállalat kutató laboratóriumát vezette. 1950-ben az ÁVH letartóztatta és internálták. 1953-ban szabadult és teljes erkölcsi és anyagi rehabilitálásban részesült. 1954–1956-ban mint az Országos Találmányi Hivatal szakértője tevékenykedett, majd 1956-tól — az MTA állományaiban — a Műegyetem Szerves Kémiai Tanszékén dolgozott a flavonoid kémiai kutatócsoport ve-

zetőjeként. A kandidátusi fokozat elnyerése (1955) után 1965-ben szerezte meg a kémiai tudományok doktora fokozatot „Vizsgálatok a természetben előforduló flavonok, izo-flavonok és glikozidjaik előállítására” c. disszertációjának megvédésével. 1973-ban választották az MTA levelező tájává.

Az 1950-es évek legvégén *L. S. Hörhammer* professzor meghívta a Münchener Egyetem Pharmazeutische Arzneimittellehre nevű tanszékére mint vendégkutatót, ahol később vendégprofesszorként dolgozott. Segítette a tanszék szerves kémiai munkájának kifejlesztését, sok doktori munka elkészítésében mint vezető működött közre és számos publikációja jelent meg a Chem. Berichtenben. Neve és munkássága külföldön is ismertté vált, több meghívást kapott, ezek között legjelentősebb *T. A. Geisman* professzoré, akinél egy évet töltött vendégprofesszorként a floridai (Los Angeles) egyetemen.

1973 után tért vissza Magyarországra, ahol részben a Műegyetemen, részben a Központi Kémiai Kutató Intézetben fiatal munkatársakkal dolgozhatott. Külföldi kapcsolatait fenntartotta itthonról is, sok kongresszuson, konferencián vett részt és számos előadást tartott.

Vezetésével itthon is intenzív és eredményes tudományos kutatómunka kezdődött. Sok új preparatív módszer kidolgozását, továbbfejlesztését valószínűsítette meg munkatársai-val, és egy egész sor természetes glükozid szerkezetű növényi hatóanyag szerkezetfelfedezését és szintézisét végezték el. Kiemelkedő eredményei közül röviden megemlíthetem a Gattermann–Koch-reakció, az aktív metilén csoportok formilezési reakciójának kiterjesztését, egy új izoflavon szintézisének kidolgozását az intramolekuláris transzacilezési reakcióknak, továbbá a flavonoidok gyűrűizomerizációjának eredményes vizsgálatát.

Megemlékezésem elején arról írtam, hogy Farkas Loránd halálával súlyos veszteség érte a magyar szerves kémiát. Ezt igyekeztem indokolni munkásságának, eredményeinek vázlatos ismertetésével, elsősorban a természetes, növényi eredetű anyagok, hatóanyagok kutatása és vizsgálata területén. Legyen szabad ezzel kapcsolatban rámutatni arra, hogy a magyar szerves kémiai kutatások egyik legfontosabb és igen intenzíven művelt területe éppen a növényi eredetű anyagok elkülönítése és vizsgálata volt, sőt még jelenleg is az. Példaként megemlíteném a digitálisz-glükozidok, vagy a karotinoidok, továbbá különböző alkaloidok (kiemelve például a Vinca- vagy a mákalkaloidok) vizsgálatát, előállítását, de idesorolhatók még a természetes szénhidrátok, C-vitamin kinyerésére irányuló munkák stb. Tulajdonképpen a magyar szerves kémiának ezt az irányzatát egészíti ki Farkas Loránd és munkatársainak tevékenysége és elért eredményeik elősegítik a magyar szerves kémia nemzetközi elismerését.

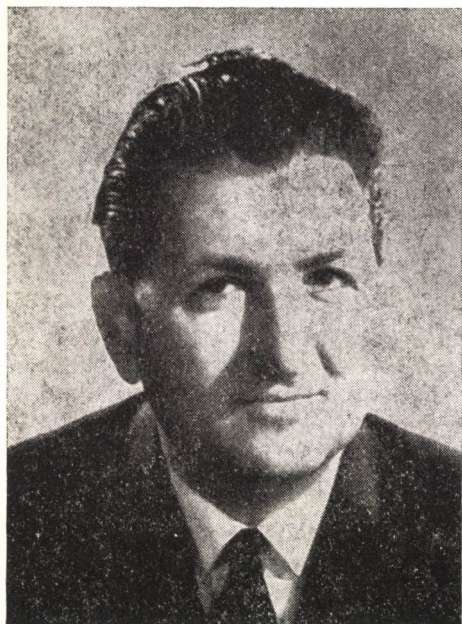
Az alapkutatások mellett Farkas Loránd az iparral és gyakorlattal is szinte állandó és intenzív kapcsolatot tudott tartani. Elsősorban a Chinoin gyárral dolgozott együtt. Flavonoid kutatásainak végső eredményeként, a hatás- és szerkezet összefüggésének alapján, munkatársaival sikerült egy eredeti új magyar gyógyszert felfedezni, az Ypriflavont, amely a csontritkulás gyógyszerének bizonyult, és máris komoly külföldi érdeklődés nyilvánul meg iránta. Megemlíthető még egy új mesterséges édesítőszer kifejlesztése, amely szintén flavonoid molekulának megfelelő átalakításaival volt megvalósítható.

Az eddigiekből is látható, hogy Farkas Loránd rendkívül sokoldalú, kiválóan képzett és tájékozott kutató volt, aki fiatal munkatársait nemcsak irányította, de nevelte is. Megismertette, megszerettette velük a tudományos kutatómunkát, valamint a gyakorlati, alkalmazott kémiai tevékenységet, a termelőmunka feladatainak megoldására irányuló célkitűzések megvalósítását. Beváltotta működésével azt a célkitűzését, hogy folytatni fogja Zemplén Géza örökét: „... szeretnék segítséget nyújtani olyan tudományos atmoszféra kialakításához, melyet mint fiatal kutató a Zemplén-intézetben élveztem”. Sikerült is megvalósítania a Zemplén-iskola egyik ágának folytatásaként a „Farkas-iskola” létrejöttével.

Farkas Loránd jellegzetes, színes egyéniség volt, rendkívüli tájékozottságával, érdeklődésével, kritikus beállítottságával, de mindenkor humánus gondolkodásával, magatartásával, amely abban is megnyilvánult, hogy igyekezett mindenkinek segíteni.

Emlékét megőrizzük, nevét pedig megjelent közleményei fogják megőrizni mindaddig, míg a kémikusok tanulmányozni, vizsgálni fogják a természetes növényi eredetű szerves vegyületek kémiáját és növényi hatóanyagokat.

Bognár Rezső



Lukács József
1922–1987

Mélységesen elszomorodva és a kegyetlen sors ellen a bibliai Jób módján lázadva — bár, mint éppen e példából látjuk a feloldhatatlan ellentmondás tudatában — állunk Lukács József ravatalánál: Miért ennyire idő előtt, éppen amikor korán felismert feladatkörében végzett tevékenysége messzire világító fáklyaként kezdett fellobogni, és miért pont ő, a kevés igazak egyike? Ilyen gyötrő kérdések kavarnak bennünk, de úgyszólván előre tudjuk: ezekre nincsen és nem is lehet válasz.

A Magyar Tudományos Akadémia Elnöksége, a Filozófiai és Történeti Tudományok Osztálya és egész tagsága nevében búcsúzom Lukács Józseftől, Akadémiánk rendes tagjától, Filozófiai Intézetének igazgatójától, a Világosság c. folyóirat főszerkesztőjétől, a Filozófiai Társaságok Nemzetközi Szövetsége Igazgató Tanácsának tagjától és különösképpen a filozófus tudóstól és a nemzetközi filozófiai közélet jelentős személyiségétől. Élete gyertyáját két végén égető sokoldalú tevékenységéről nálam erre jobban hivatottak szólhatnak részletesebben.

Életrajzi adatait szerénysége pár mondatra szűkíti össze, mégis az odafigyelőnek már az a két egyszerű adat, hogy értelmiségi családban felnőve 1940-ben érettségizett és csak 1945-ben iratkozhatott be orvostudományi tanulmányokra, már nagyon sokat

eláru. A félelemtől gyorsan rettenetre váltó gyötrelmek kicsoda crescendója rejtőzködhet ilyen száraz adat mögött, mégis szemeiben én más, mint emberséget, megértést, barátságot és szeretetet nem láttam megvillanni. — Politikai elkötelezettsége és az e téren felismert igény hamar kivezette a polgári lét biztonságát ígérő orvosi tanulmányokból, és az ifjúsági politikai munka, majd 1949-től kezdve mindjobban a filozófia és a társadalmi gyakorlatban való szerep felé fordult. Számos fontos folyóiratban vállalt filozófiai felvilágosító, érvelő, népszerűsítő, majd növekvő mértékben szerkesztői munkát, közben a Népművelési Minisztérium, a Külügyminisztérium és a TIT fontos posztjain dolgozott.

Munkássága 1956 után a „Valóság”, majd a „Világosság” című folyóiratoknál egyre inkább az alkotó tudományos tevékenység felé fordult. Az egyetemi filozófiaoktatásban mind jelentősebb szerepet vállalt, 1973-tól kezdve az Eötvös Loránd Tudományegyetem tanszékvezető tanára minőségében, 1971-ben lett a filozófiai tudományok doktora, 1976-ban Akadémiánk levelező, 1981-ben rendes tagja, 1978 óta a Magyar Tudományos Akadémia Filozófiai Intézetének igazgatója.

Tudományos kutatása valláselméleti-valláskritikai kérdésfeltevésekből indult ki, de biztos tudományos-társadalomgyakorlati ösztönétől vezérelve elkerüli e terület ama veszélyét, hogy a korszerű természettudományoknak a filozófia iránti kihívásait mellőzve egy régebbi időszak problematikájába bonyolódhat bele. Mindjárt kutatásai elején nagyon tudatosan törekedett a történetfilozófia egyes alapkérdéseinek, a haladás és fejlődés viszonya meghatározásának, a történelmi determinizmus problematikájának, a társadalmi törvény és gyakorlat viszonyának pontosabb meghatározására végiggondolva a marxizmus eredeti, a strukturalista ihletésű dogmatizmussal és az újbalos fogantatású utópiz-mussal szemben képviselt történelmi elveit.

Jelentős eredménynek kell tekintenünk a mai civilizáció két nagy „kultúrvallási” vonulatának, a keleti hinduizmus, buddhizmus, és kínai „univerzalizmus” és a nyugati zsidó-hellenizmus-kereszténység (és kis fenntartással az iszlám) mint két eltérő vallástípusnak felismerését, társadalmi-történelmi-gazdasági hátterük, létezési módjuk és további alakulási tendenciáik mélyenszántó elemzéseit. Ami akár 10–15 évvel ezelőtt absztrakt szemlélődésnek tűnhetett, arról ma túlföntül világossá vált, hogy a probléma mögött jelentős társadalmi erők feszülnek. Akár az iszlám fundamentalizmus újjáéledésére és tekintélyes világpolitikai tényezővé válására, akár az észak-amerikai kereszténység ultrakonzervatív, protestáns szektaihletésű, de idestova nem is olyan csendes vagy rejtett többségi fundamentalizmusának (az úgynevezett „silent majority”) térhódítására és mind agresszívabbá válására gondolunk: mindegyikük — de akár az egyéb ideológiai dogmatizmus is — magában rejtje a mai technikai fejlettségi fok mellett az egész emberiségre veszélyessé válható konfrontációk csárait. Ezért olyan különösen aktuális ma Lukács József életműve. Úgy vélem, kevés filozófusról mondható el, hogy látszólag már kissé túlélte problematikáját a történelem váratlan fordulatai alig két évtized alatt utolérjék és meglátásai a politikai döntés és cselekvés fontos támaszaivá és mércéivé váljanak.

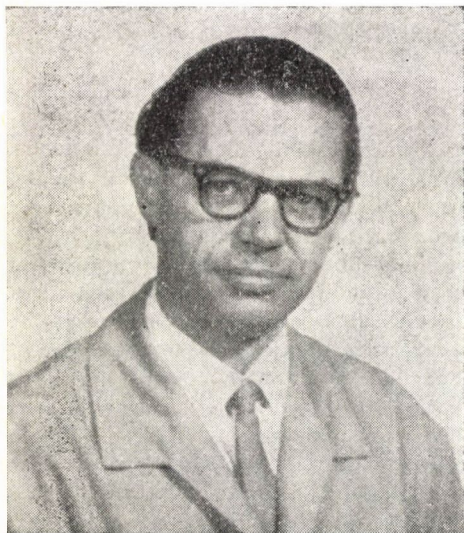
Lehetetlen ennek az életműnek jelentősebb csomópontjait akár csak felsorolnunk, és semmiképpen nem csökkenti az életmű tudományos filozófiai tartalmi értékelését, ha Lukács József élete utolsó éveiből különösen kiemeljük a különböző világnézetű emberek régi értékeket megőrizni hivatott humanista szellemű párbeszéde feltételeinek megteremtését és aktív elősegítését. Ez a dialógus ma már messze túlnőtt a helyi vagy akár közép-európai jelentőségen és máris kitörölhetetlen nyomokat hagyott a mai világ szellemi arculatán. Mint minden, amiben elhunyt barátunk részt vett — szokása szerint bevettve teljes munkaidejét, lelkesedését, tudását és emberségét — ebben is szilárd elvi és tudományos alapról indult el. Az ateizmus marxista alapjainak elemzésekor — fellépve az ateizmus polgári racionalista értelmezésével szemben éppúgy, mint a marxizmus ateizmusának vulgarizálása ellen, mindig vállalva a kétfrontos harcot — a marxizmus pozitív

humanisztikus arculatának elsődlegességét hangsúlyozta. Mert ebben látta a vallásos emberekkel való *gyakorlati* együttműködés lehetőségét és az eszmei vita alapelveit.

Az élet becses ajándéka volt és marad számomra, hogy ebben a dialógusban olykor mint házigazda is részt vehettem és közvetlen közelből szemlélhettem, itt-ott tán támogathattam is, Lukács József e nagyjelentőségű munkáját. Az élet kiszámíthatatlan furcsaságaihoz tartozik, hogy — mint e dialógusban személyes elkötelezettség tekintetében inkább a másik oldalhoz tartozó — talán fokozottan érthettem meg és élhettem át az ügy iránti elkötelezettsége érzelmi töltését, éppúgy mint a mögötte levő tudományos felkészültsége gondolati gazdagságát. Ez tette végérvényessé az előző kölcsönös szimpátiánkból és nagyrabecsülésünkben szinte természetesen kibontakozó barátságot.

A zsidó és a belőle fakadt keresztény hithez kötődők nem egyszer — és ebben saját hitelveikkel szemben — nagyra vannak a felebaráti szeretet és a magasabb rendű humanizmus, az egyéni és családi élet tisztasága parancsával, mintha ebben valami monopóliumuk lenne. Pedig éppen Lukács József volt rá számomra élő példa: ilyen monopólium nem létezik. Az ő mély filozófiai megalapozottságú humanizmusa, emberszeretete, tiszta és igaz embersége a másik parton levő sokunkat bizvást megszégyeníthet.

Szentágothai János



Mócsy András
1929—1987

Mócsy András, a Magyar Tudományos Akadémia rendes tagja, a nemzetközi szinten is tradicionálisan magasra értékelt magyar ókori történeti és római régészeti iskola egyik vezetőként is elfogadott és tisztelt egyénisége volt a legutóbbi, mintegy egy emberöltőt kitevő időszakban. Olyan nagy elődök méltó követője volt, mint — egyebek között — *Hampel József*, *Kuzsinszky Bálint*, vagy *Alföldi András*. Szinte valamennyien a régészet (és gyakran a filológia) felől közelítették meg az ókori történetet, s ennek eredményeként egész pályafutásuk során kapcsolódtak a régészethez, nemcsak anyagot és adatokat merítve abból, de gyakorlati formában, nemegyszer ásatásokat vezetve, vagy azokat feldolgozva is.

Mócsy András is ehhez a tudóstípushoz tartozott, s bár már nem sorolható az akkoriban a római régészeti és történeti kutatás világszerte vezető tekintélyének tartott Alföldi András tanítványai közé, tudományos fejlődésük hasonlóan alakult. Az egyetemen a régészeti szakot választotta és 1951-ben ókori régészetből szerzett diplomát. Az egyetem elvégzése után a Magyar Nemzeti Múzeum Régészeti Osztályának kutatója lett, ahol — mint önéletrajzában írja — a régészeti munka minden elméleti és gyakorlati vonatkozásában részt vett, ásatásokat és leletmentéseket vezetett. Közben — 1956-ban — elkészítette és megvédte kandidátusi disszertációját. Ez és 1968-ban megvédett akadémiai doktori disszertációja heves nemzetközi vitát váltott ki, melynek fő oka az volt, hogy Nemzeti Múzeum-beli munkatársával, *Barkóczy László*val együttesen új módszert dolgoztak ki a római tartományok társadalomtörténetének kutatására. Ez a ma már „budapesti módszer” néven ismert megközelítés, mely szinte forradalmian új távlatokat nyitott az ókori történeti kutatásban, azóta mindenütt elfogadottá vált. Tulajdonképpen ez volt Mócsy András életében az a választóvonal, amikor római régészből régész/ókori történésszé vált.

Közben, 1959-ben az ELTE Régészeti Tanszékére került át adjunktusként, 1962-ben docenssé, 1969-ben pedig egyetemi tanárrá nevezték ki. 1977 óta a Régészeti Tanszék, s e mellett — 1984 óta — az Ókori Történeti Tanszék vezetője is. 1974 és 1976 közt rektorhelyettesként is tevékenykedett.

A Magyar Tudományos Akadémia 1973-ban választotta levelező, 1982-ben pedig rendes tagjai sorába. 1980 és 1985 közt a II. Osztály elnökhelyettese, 1985-től haláláig pedig elnöke volt. Az MTA számos bizottságában töltött be különböző tisztségeket. 1983-ban Állami Díjat kapott, 1986-ban pedig az ELTE emlékérmét nyerte el.

Tagja volt továbbá a Deutsches Archäologisches Institutnak, tiszteleti tagja a Society of Antiquaries-nek (London), levelező tagja az Österreichische Akademie der Wissenschaften-nek, az Österreichisches Archäologisches Institut-nak és magyar nemzeti bizottsági tagja az Association Internationale d'Études de Sud-Est Européen-nek.

A legújabb időszakban Mócsy András Pannonia tartományban végzett történeti kutatásaiból kiindulva, a római birodalom társadalomtörténetének világviszonylatban is egyik legelismertebb kutatójává vált, aki a régészeti feliratos és irodalmi források komplex feldolgozásával, tehát valódi interdiszciplináris megközelítéssel érte el jelentős új eredményeit. Az új iránti hallatlan fogékonyságára mi sem jellemzőbb, mint hogy már érett fejjel is felismerte a számítástechnika bevezetésének fontosságát a névkutatásban. Ennek felhasználásával az egyes családneveknek a különböző tartományokban való előfordulásából, ill. gyakoriságából fontos társadalomtörténeti következtetéseket vonhatott le. Ugyanígy Pannonia és Moesia superior tartományok életéről és történetéről hazánkban és külföldön megjelent nagy monográfiái olyan demográfiai, kultúr- és politikai történeti összefüggéseket tártak fel, melyek nevét világszerte ismertté tették.

Mócsy András iskolateremtő tudós volt, kiváló nevelő. Közel harmincéves egyetemi oktatói pályája során régészhallgatók százai és történészhallgatók ezrei merítették nagy tudásából és ismerték meg — ha szükség mutatkozott rá — mély humánumát, igazi emberségét, segítőkészségét. Ők is és barátai-kollégái is mindig emlékezni fognak arra a rövid élete során gyűjtött, sok tapasztalatát bölcsen továbbadó, csendes humorú kutatóra, tudományszervezőre és oktatóra, akinek elvesztését a magyar régészet és ókori történet nehezen fogja kiheverni.

Bökönyi Sándor

A KÖZÉPKORI ITÁLIAI KERESKEDELMI ARITMETIKA HATÁSA A MATEMATIKA FEJLŐDÉSÉRE

A mai matematikát el sem lehetne képzelni a helyiértékű számjegyírás és a világszerte szokásos indus-arab számjegyek használata nélkül. Ez tette tulajdonképpen lehetővé a nagyszámú numerikus számolást a XVII—XVIII. században, amikor a csillagászati számításokhoz logaritmus- és trigonometrikus táblák elkészítése vált szükségessé, és végül is ez indította el azt a folyamatot, mely a mai civilizációnk kialakulásához vezetett. E folyamat elején tehát az indus-arab számjegyírás és a helyiértékes számolás bevezetése áll.

Ismeretes, hogy Európában a XIII. századig szinte kizárólag a római számjegyeket használták ([2] 18. l.), melyek nem alapultak a helyiértéken és alkalmatlanok voltak még az elemi aritmetikai műveletek egyszerű és gyors elvégzésére is.

Az indus-arab számjegyek eredetére több elmélet létezik, állítólag Indiából, jóval időszámításunk előttől származnak, és az iszlám civilizáció hozta el azt a mediterrán vidékekre. Az arab népek, akik szorgalmasan másolták és fordították a görög kultúra értékeit, elég korán rátértek a helyiértékes számjegyírásmódra (V—VI. században). De e mellett még a IX—X. században is elterjedt volt az ujjakon való számolás. Érdekes módon ez is valamiféle helyiértékű számelőállítás volt, itt az egyes számjegyeknek ujjakon való mutogatása mellett a kéz gesztusai is szerepet játszottak, melyek az illető számjegy helyiértékét voltak hivatva jelezni. A műveleteket is a kéz ujjával hajtották végre, e számítási szabályok összessége egy meglehetősen fejlett rendszert alkotott. E helyiértéken alapuló számolásmódokat főleg a kereskedők használták. Teljesen hasonló módon, a XIII—XIV. századi itáliai városállamok fejlett kereskedelmi élete hozta létre a helyiértékes számoláson alapuló kereskedelmi aritmetikát (a későbbi „kereskedelmi számtan” alapjait), ennek elterjesztéséhez alkalmas, széles körű iskolahálózatot teremtett és ezzel Európában egyedül uralkodóvá tette a római számjegyírást felváltó indus-arab számjelölést.

A XIV—XV. századi itáliai „számoló műhelyek”

Bár Nyugat-Európa szerte működtek matematikusok, akik ismerték az ókori vívmányokat és igyekeztek azokat továbbfejleszteni, mégis e tudomány európai centruma a XIII—XV. században Itália ([3] 26. l. és [15] 98. l.) és főleg Toszkána volt. A toszkán matematikai kultúra sajátossága abban állt, hogy a matematika (aritmetika) iránti érdeklődés nem szorítkozott egy-egy kinagasló tudósra és környezetére vagy a kolostori és káptalani iskolákra, egyetemekre, hanem a legszélesebb tömegek ügye volt. Ez a toszkán (és más itáliai) tartomány társadalmi viszonyaiban leli magyarázatát.

A legfontosabb toszkán kereskedelmi központok (időrendi sorrendben) Pisa, Lucca, Siena és Firenze voltak. Ez utóbbi két évszázadon át a toszkán kereskedelem, politika és kultúra középpontja volt. Fontos megjegyezni, hogy e kereskedelmi központokban az árutermelésnek, a kézműipari és mezőgazdasági termelésnek alárendelt szerepe volt, főleg külföldről származó árukat vettek és adtak el. Még a bor is (Toszkánáról van szó !),

mellyel kereskedtek, Görögországból és Franciaországból származott, a búza Sziciliából, Pugliából, Dalmáciából és a Fekete-tenger egyes vidékeiről, a gyapjú Flandriából és Angliából, a vásznak Angliából, Szíriából, Spanyolországból és Görögországból származtak. Ugyancsak Toszkána volt a fűszerkereskedelemnek (bors, gyömbér, fahéj, szegfűszeg stb.), az illatszer és textílfestékek kereskedelmének központja ([2] 23–24. l.).

A manufaktúrák módszerekkel dolgozó kiskereskedők mellett mindinkább jelentőssé váltak a már kapitalista módon gazdálkodó nagykereskedők, akik az elért nyereséget azonnal újból az üzletbe fektették és nemcsak saját, de (főleg a bankoktól) kölcsönvett pénzekkel dolgoztak. A XII–XIV. században ezek a kereskedők nagyon sokat utaztak és nemritkán személyesen intézték az árubeszerzést és eladásokat. Idővel székhelyükön — Itáliában — kereskedelmi központokat létesítettek és társaik vagy alkalmazottaik a világ különböző pontjain (főképpen Közép- és Észak-Európában, a Közel- és Távol-Keleten) lerakatokat, fiókokat (olaszul ún. „fattori” [2] 24. l.) vezettek. Ily módon a cég és a fiókok között élénk levelezés alakult ki és e levelek (melyeket gyakran a cég saját futárai hoztak-vittek) nagyrészt elszámolásokat tartalmaztak. Még később, ezek a nagykereskedők a nyersanyagokat vásárolták (főleg gyapjút), saját tőkebefektetéssel feldolgoztatták és mint készáru értékesítették. Sőt, a feldolgozáshoz beruházásokat is finanszíroztak. Így a XIII–XIV. században a toszkán városokban valóságos korai kapitalista gazdálkodás fejlődött ki (csak mellékesen: 1378-ban Firenzében a kártoló és egyéb munkások felládztak és már valóságos bérharcot folytattak a nagykereskedők ellen). E társadalmi struktúra velejárója a városi polgárság befolyásának növekedése. Nyelvük nem a latin, hanem a „volgare”, a nép nyelve volt, mely csakhamar a hivatalos nyelv lett, sőt egy idő után az irodalmi nyelv szerepét is betöltötte. A fentiekből nyilvánvaló, hogy a nagy cégek tulajdonosainak és alkalmazottaik kulturális színvonala magas volt, nemcsak írni, olvasni és jól számolni tudtak, de széles körű nyelvi, földrajzi és gazdasági ismereteik is voltak. Felmerül most már a kérdés: hol szerezték a kereskedők és nagyszámú alkalmazottaik műveltségüket és szakmai ismereteiket? Európában a toszkán városok voltak az elsők a XII. században, ahol nyilvános községi, a polgárság igényeinek kielégítésére berendezett iskolákat létesítettek ([2] 25. l.). Ezekben főképpen grammatikát és aritmetikát tanítottak. Ez földrészünkön új jelenség volt, mert a XII. századig az iskolaügy az egyház kizárólagos monopóliuma volt, és az egyházi iskolák nem elsősorban a polgárság, még kevésbé az iparosok gyermekeit nevelték kereskedői és kézműipari pályára.

A nyilvános községi iskolákkal együtt nagy jelentőségűek voltak a magánkézben levő abakusz-műhelyek („botteghe d’abaco”) is. Az abakusz-műhelyek a késői középkor „számítóközpontjai” voltak, ezeket keresték fel a kereskedők, hogy számításait elvégeztessék, aritmetikai kérdésekben tanácsot kérjenek vagy számításait ellenőriztessék. E bottégák ezen kívül kereskedelmi tanácsadással is foglalkoztak, ismerték ui. a vám-előírásokat, a pénznemek átváltási arányait, a különböző mértékegységeket és ezek átszámítási módjait. Az ilyen „műhelyek” tulajdonosait vagy vezetőit az „abakusz-mestere” („maestro d’abaco”) cím illette meg.

Egyike a leghíresebb abakusz bottégáknak, melyről a legtöbb írásbeli adat fennmaradt Firenzében ([2] 25. l.) a (ma is létező) Szent Háromság (S. Trinità) templommal szemben volt — erről nevezték el magát a bottégát is — melynek alapítója Paolo d’Abaco, korának ismert firenzei polgára (meghalt 1364 körül), matematikus és csillagász (tanítványai között volt Dante Alighieri Jakab nevű fia is) [4]. Paolo halála után a műhely vezetését Antonio de’Mazzinghi da Peretola mester vette át. Az ő utóda Giovanni di Bartolo mester volt, aki részt vett a firenzei dóm kupolájának tervezésében is, és akinek számos, kupolaépítkezésekkel kapcsolatos értékes rajza maradt ránk [4]. Ezeken kívül még több ilyen „számítási bottéga” is működött a XIV–XV. században Firenzében. Megemlít-

hetjük például a Maestro Luca (Lukács mester) vezette bottégát, vagy Maestro Michele (Mihály mester) műhelyét, ez utóbbi átvette (öröklés útján) Paolo d'Abaco műhelyének felszerelését, melyek között főleg a tankönyvek nagyon értékesek.

Jelentősek voltak még a luccai és sienai abakusz bottégák is. Nem kívánjuk itt felsorolásukat folytatni, még sok abakusz mester neve maradt fenn. Ezek sok ügyes vagy kevésbé ügyes számítási (főleg szorzási és osztási) módszert, fogást, táblázatokat dolgoztak ki (nem ritkán hibásakat is), de a matematika története szempontjából tevékenységük nem volt túlságosan jelentős. Voltak azonban olyanok is, akiknek szellemi színvonala ebből a tömegből kiemelkedett és a szorzás-osztás problémákon felülemelkedve más matematikai kérdésekkel is foglalkoztak. Ilyen volt például Gilio luccai abakusz-mester (XIV. sz.), akinek algebrai megállapításai figyelemreméltóak és Dionigi Gori, akinek feladatai közé tartozott ellenőrizni a kereskedőcégek üzleti könyveit, és akinek Sienában lévő hivatala a borokat ellenőrizte. Nála is, amint arra még kitérünk, érdekes algebrai fejtegetéseket találunk.

Voltak vándor számoló mesterek is. Ezek vásárokon jelentek meg, hogy tudományukat az üzletkötőknek felajánják és a helyszínen elvégezzék, illetve ellenőrzik a szükséges számításokat.

A korabeli műveltségről általában és ezen belül a matematikai kultúráról jó tájékozódást ad a következő statisztika ([2] 26. l). 1338-ban Firenze lakosainak száma mintegy 90 000 volt. Az írni-olvasni tanuló gyermekek száma 8–10 000-re tehető, az abakusz használatát kb. 1000–1200 gyermek tanulta (ezek 6 iskolában nevelődtek). Azok száma, akik latinul is tanultak és ily módon mély humanista kultúrán nevelkedtek, mintegy 550–600 volt (négy iskolára elosztva).

Abakusz tankönyvek

Az abakuszt tanító iskolákban és az abakusz bottégákban számos tankönyvet használtak, ezeknek nem kis részét csak a közelmúltban találták meg, főleg a firenzei, sienai és luccai könyvtárakban [10]. Színvonaluk nagyon eltérő, de a matematikatörténet számára figyelemreméltó értékűek, mert hű betekintést adnak az indus-arab számjegyek és az azokra épülő aritmetika elterjedésének folyamatába. Néhányukban olyan feladatok és problémák találhatók, melyek később fontos matematikai diszciplínák kiindulási pontjai lettek.

Az abakusz eredetileg számoló táblát jelent, a legenda szerint Pythagorász találta fel, a görögöktől az arabok vették át. Ők az ibériai félszigeten használták már az V. században. Európában Gerbert szerzetes, a későbbi II. Szilveszter pápa terjesztette el, aki reimsi tartózkodása alatt matematikát tanított, és írt is egy könyvecskét az abakuszon való számolásról. Gerbert az abakuszt maga is spanyolországi tartózkodása alatt ismerte meg. A középkorban mediterrán vidéken a táblát homokkal szórták be és ebbe írták a számjegyeket. Gerbert a kényelmes számolások elvégezhetőségére az abakusznak célszerű beosztását ajánlotta és a számjegyeket nem írta a táblára, hanem szaruból készült kis korongokra, zsetonokra véste, ezek képviselték a kilenc számjegyet (a zérust ekkor még nem ismerték). Ezekkel a korongokkal, melyeket apices-nek hívott (az apex többes-száma), rakta ki az egyes számokat. Így jelent meg Európában először a kilenc számjegy (melyek alakja Gerbertnél még nagyon hasonlított a gobar számjegyekhez). Sokan felismerték, hogy a zsetonokkal könnyebb számolni, mint az akkor még használatos római számjegyekkel – számoló tábla, abakusz nélkül is –, végül is az abakusz mint számolóeszköz végleg el is tűnt [9], de a számolás szinonimájaként az abakusz, mint szó elterjedt. Az „abakuszos könyve” („Libro d'abaco” „trattato d'abaco” stb.) és hasonló című művek Itáliában voltaképpen aritmetikák voltak és már csak nevükben viselték

az abakusz szót, ugyanúgy, ahogyan a bottégákban a számítások végzésére már nem használták a Gerbert-féle abakuszt.

Gerbert működése ellenére a X–XI. században az indus-arab számjegyek nem nagyon terjedtek el, nem volt még társadalmi igény a számítások nagy mennyiségű és gyors elvégzésére. Amikor a XII. században latinra lefordítják Európában Al-Khvarizmi aritmetikáját, újból megjelenik a kilenc számjegy, sőt nála a nulla is előfordul. A következő dátum, mely az arab számjegyek elterjedése szempontjából megemlítené, 1143, ekkor ugyanis Németországban megjelenik Al-Khvarizmi könyvének egy kivonata, mely rövidesen igen népszerűvé válva nagyban hozzájárult a számjegyírás elterjedéséhez, főleg a kolostori iskolákban, ahol a hűsvét kiszámításához használták elsősorban.

A XIII–XIV. századi itáliai abakusz könyvek nagyrésze Leonardo Pisano Fibonacci (1170–1250), „Liber abaci” (1202) c. alapvető művének hatása alatt íródtak. Ezt a latinul írt, magas színvonalú könyvet a gyakorlat emberei, a kereskedők nem értették, színvonalát csak a tudósok értékelték, részben a kortársak, de inkább a későbbi korok tudósai. Feladatait és megoldásai módszereit számos későbbi szerző átvette és így azok világszerte elterjedtek. Maga az eredeti mű már a XIII. században Toszkánában meglehetősen elterjedt volt, az iskolamesterek és abakusz-mesterek nagyrésze ezen a könyvön nevelkedett. Itt sem fedti a cím a tartalmat, mert a könyv csak részben foglalkozik „abakusz”-szal, azaz gyakorlati számításokkal, tulajdonképpen a középkori matematikai ismereteknek enciklopédiája. De Leonardo rendszeresen és kizárólag az indus-arab számjegyeket használja („figurae indorum”).

Mint már említettük a különböző abakusz könyvek Leonardo könyvéből merítettek, elsősorban azokból az ismeretekből, melyeknek gyakorlati vonatkozásai voltak és, ami nagyon fontos, a nép nyelvén, olaszul íródtak, ami széles körben való elterjedésükhöz nagyban hozzájárult.

Szinte mindegyik abakusz könyv az indo-arab számjegyek ismertetésével kezdődik, melyeket gyakran „az indusok ábráinak” („fighure degli indi”) hívtak, azután a többjegyű számok írására és kiolvasására tértek rá, ezt követi a négy alpművelet elvégzésének részletes leírása. Csaknem mindegyik ránkmaradt tankönyv kitér a törtekkel való számolásra és a hármasszabály alkalmazásaira. Gyakran, de nem mindig, találkozunk sík- és téreometria fejezetekkel és feladatokkal is, ezeket inkább a kereskedők számára hasznos aspektusokból tárgyalva.

A legrégebbi, anyanyelven (lingua volgare) megírt aritmetikai tankönyvek a XIII. századból valók, virágkorukat a XIV–XV. században élték. Felsorolunk itt néhányat a jelentősebbekből.

A már említett Paolo dell’Abaco tankönyvének címe: Trattato d’Aritmetica [5]. E kézirat jó tekintést enged a kor hétköznapi matematikai kultúrájába. Megemlítené továbbá Antonio de’Mazzinghi Trattato di Fioretti című műve is [6]. Nagyon becses egy ismeretlen lucai mester fennmaradt Libro d’Abaco című olasz nyelvű tankönyve [7] és Pier Maria Calandri sienai abacista Tractato d’abbaco (XV. sz.) című, ugyancsak olasz nyelvű könyve [8]. Tudománytörténeti szempontból fontos Maestro Benedetto da Firenze (XV. sz.) kézírata [4], melynek jelentősége abban áll, hogy olyan problémák sorát tartalmazza, melyeket számos elődjének műveiből állított össze, többek között olyan szerzőkéből is, akiknek művei azóta, sajnos, elvesztek. Ezekről a könyvekről csak Benedetto mester kézírata révén van tudomásunk.

Érdekes, hogy a könyvnyomtatás feltalálása után is aránylag kevés „kereskedelmi számtan” jelent meg nyomtatásban. Nagyrészüket kéziratban használták még a XVI. század első felében is.

Tudomásunk szerint az első tankönyv céljára készült és elsősorban a kereskedelmi gyakorlat igényeihez szabott nyomtatott aritmetika, az ún. „Aritmetica di Treviso”

1478-ban jelent meg, a szerző megnevezése nélkül; néhány évvel később Firenzében, 1491-ben nyomtatták ki Filippo Calandori aritmetikáját, mely azért jelentős, mert itt találjuk először leírva két egész szám osztásának algoritmusát, ahogyan azt ma használjuk ([2] 28. l.).

Az itáliai abacisták tudománya

A mai olvasó joggal elcsodálkozhat, hogy ilyen sovány tartalommal hogyan lehetett egész köteteket (nem is egészen vékonyakat) megtölteni. Több mint egy évszázadig, amíg kialakultak az indus-arab számjegyekkel a négy alapműveletre a ma is használatos számolási algoritmusok és sémák, az abakuszkönyvek ezekre különböző módszereket nagy részletességgel ismertettek, éspedig mindig konkrét számokkal, mivel az általános számok jelölését még nem ismerték. Szakfolyóiratokba kívánczik ezeknek részletes ismertetése és elemzése, sok közülük nagyon érdekes. A különböző módszerek kidolgozásának célja mindenesetre az volt, hogy a számításokat, különösen a sok számjegyet tartalmazó számokkal való szorzásokat és osztásokat megkönnyítsék és gyorsabbá tegyék. Különösen a szorzások mozgatták meg a középkori számolómesterek fantáziáját. Annak érzékelésére, hogy milyen jellegűek voltak ezek a számolási eljárások, leírnunk itt néhány példát.

Dionigi Gori, akinek könyvére alább még visszatérünk, az alábbi szorzási sémát tanította (többek között), melyet a $32 \times 15 = 480$ szorzáson mutatunk be:

$$\begin{array}{r} \begin{array}{cc} 3 & b \ 2 \\ c \ 1 & \end{array} \begin{array}{c} \diagdown \diagup \\ \diagup \diagdown \end{array} \begin{array}{c} a \\ b \ 5 \end{array} \\ \hline 4 \quad 8 \quad 0 \end{array}$$

Itt először az „a”-val összekötött számjegyeket szorozzuk össze, majd a „b”-vel jelöltek szorzatösszegét vesszük, hozzáadva az előbbi szorzás maradékát, végül azokat szorozzuk össze, melyek a „c”-vel jelölt vonallal vannak összekötve (persze ehhez is az előbbi művelet maradékát hozzáadva). Több számjegyből álló tényezők szorzására hasonló sémát adott meg.

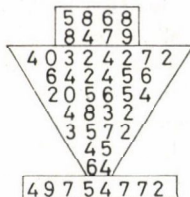
Sok abakusz-mester ajánlotta az alábbi, valóban kényelmes szorzási eljárást, mely nagyon biztonságos. Ezt az eljárást Itália-szerte „gelosia”-nak (gelosia = redőny) nevezték.

Az egyes számjegyek részére téglalaprácsot készítünk és meghúzzuk minden téglalapban az ábrán látható módon az átlókat. Az első téglalapsor fölé írjuk az egyik tényezőt, a mi esetünkben 2348, az utolsó téglalaposzlop mögé a második tényezőt, a mi példánkban 526. Az egyes téglalapokba beírjuk a megfelelő oszlopban és sorban levő számjegyek szorzatát oly módon, hogy a tizedeseket az átló fölé, az egyeseket az átló

		2	3	4	8	
1	1	0	1	2	4	5
2	0	4	0	0	1	2
3	1	1	2	8	4	6
	5	0	4	8		

alá írjuk. Ezután a jobb alsó saroktól kiindulva a nyíllal jelölt átlók irányában a számjegyeket összeadjuk (az előbbi szorzásból származó esetleges maradékot hozzáadjuk). Az így kapott számjegyeket a bal oldali felső számjegytől kezdve lefelé haladva, majd balról jobbra összeolvassuk, ez adja a szorzat értékét. (Az eredmény 1 235 048).

Megemlítjük az ún. francia-módszert, vagy ahogyan az olasz abacisták nevezték: „kehely”, „csésze”, „pohár” eljárást, vidékenként máshogyan. Az eljárást az $5868 \times 8479 = 49\,754\,772$ szorzáson mutatjuk be:



A „csésze” egyes soraiban lévő számokat az alábbi módon kapjuk (lentől felfelé haladva):

$$\begin{array}{cccc} 5 & 8 & 6 & 8 \\ & \times & & \\ 8 & 4 & 7 & 9 \end{array}$$

$$5 \times 9 = 45$$

$$8 \times 8 = 64$$

$$\begin{array}{cccc} 5 & 8 & 6 & 8 \\ & \times & & \\ 8 & 4 & 7 & 9 \end{array}$$

$$\left. \begin{array}{l} 5 \times 7 = 35 \\ 8 \times 9 = 72 \end{array} \right\} 3572$$

$$\left. \begin{array}{l} 8 \times 6 = 48 \\ 4 \times 8 = 32 \end{array} \right\} 4832$$

$$\begin{array}{cccc} 5 & 8 & 6 & 8 \\ \times & \times & \times & \\ 8 & 4 & 7 & 9 \end{array}$$

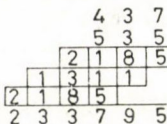
$$\left. \begin{array}{l} 5 \times 4 = 20 \\ 8 \times 7 = 56 \\ 6 \times 9 = 54 \end{array} \right\} 205\,654$$

$$\left. \begin{array}{l} 8 \times 8 = 64 \\ 4 \times 6 = 24 \\ 7 \times 8 = 56 \end{array} \right\} 642\,456$$

$$\begin{array}{cccc} 5 & 8 & 6 & 8 \\ | & | & | & | \\ 8 & 4 & 7 & 9 \end{array}$$

$$\left. \begin{array}{l} 5 \times 8 = 40 \\ 8 \times 4 = 32 \\ 6 \times 7 = 42 \\ 8 \times 9 = 72 \end{array} \right\} 40\,324\,272.$$

Végezetül megemlítjük a „scaletta”-nak (lépcsős módszer) nevezett szorzási eljárást, mely különösen Észak-Itáliában nagyon elterjedt volt, és lényegében már a ma is használatos szorzási algoritmusunkkal azonos. Az eljárást a $437 \times 535 = 233\,795$ szorzáson mutatjuk meg.



Számjegyenként először (balról jobbra haladva) 5-tel, 3-mal és 5-tel szorzunk és a részlet-szorzatokat, ahogyan azt ma is tesszük egymás alá írjuk.

Márcsak terjedelmi okokból sem tudunk itt bemutatni abacista osztási eljárásokat. Ezek rendkívül hosszadalmasak és bonyolultak (kivéve *Filippo Calandori* eljárását, mely a ma is használatos osztási algoritmussal egyenlő, ahogyan azt már említettük). Egyáltalában az osztást a középkorban az aritmetika csúcsának tartották és csaknem minden ránk maradt abacista tankönyv figyelmezteti olvasóját az osztás nehézségeire.

Az igényesebb tankönyvek négyzet- és köbgyökvonással is foglalkoztak és nagyon tanulságos követni azt a nagyon is kacsakaringós utat, melyen haladva végül is e művelet elvégzésének mai formái kialakultak. A gyökvonások szükségessége, valamint a különböző típusú egyenletek megoldásának problémái szinte mind a kereskedelmi tevékenység szükségleteiből fakadtak.

Mint már említettük, eleinte csak a kilenc számjegy terjedt el, a zérust nem ismerték. Ha valamelyik számjegy zérus volt, akkor annak a helyét üresen hagyták. Aránylag későn terjedt el a zérus jelölése, és értelmezése körül éles viták alakultak ki. Latin neve: nulla figura, azt jelenti, hogy „nem jel”, és mégis megtűzszerezi az előtte álló számot!

A nagyszámú abakusz tankönyv sorában találkozunk olyanokkal, melyek a praktikus célokon túlmenően, érdekes és addig megoldatlan matematikai feladatokkal is foglalkoztak. Ezekkel kapcsolatban szeretnénk rámutatni, hogy e problémákra az inspirációt a kereskedelmi feladatok vagy azokkal összefüggő gyakorlati számítások adták. Ilyen magasabb igényű tankönyv szerzője például a másutt már említett Maestro Gilio, akinek műve 1384-ből való [11]. Munkájában tág teret szentel a négyzet- köb- és negyedik gyökkel való számításoknak, valamint a másod-, bizonyos harmadfokú és negyedfokú egyenletek megoldásának. Ez utóbbival foglalkozó fejezet címe: „Le regole della cosa”. „Cosa” (= dolog) az ismeretlent jelentette (ezt a megjelölést az itáliai reneszánsz több matematikusa, mint például Luca Pacioli és Leonardo da Vinci [14] is átvette), tehát egy általános, de ismeretlen számot jelentett. Ezt azért fontos megemlíteni, mert ez időtájt minden más mennyiséget, csak mint konkrét számot tudtak elképzelni. Már a reneszánszban jelent meg Dionigi Gori: Libro d'Abaco (1544) c. műve, mely ugyan szokványos kereskedelmi számtan, de a 11. fejezete Libro e trattato della praticina d'Alcibra címet viseli és elég magas színvonalú algebra [12], melynek főleg a magasabbfokú egyenletekre, első- és másodfokú egyenletrendszerekre vonatkozó fejtegetései figyelemreméltóak.

Az érett itáliai reneszánsz egyik legnagyobb festő-egyénisége és a kor kiváló matematikusa (akinek főképpen a geometria, a perspektíva sokat köszönhet) Piero della Francesca (1416–1492) abakusz-tankönyvet írt [13] és matematikai gondolkodására a kor kereskedelmi számtana felismerhetően rányomta bélyegét. Sőt, Piero della Francesca kortársa, a reneszánsz másik óriása, Leonardo da Vinci első matematikai próbálkozásai szintén a firenzei abakusz iskolában tanultakból indultak ki [14].

A mélyebb, absztraktabb matematikai gondolatok kifejezésének egyik legnagyobb akadályát a megfelelő jelölések hiányában is kereshetjük. Így például még a XV. században sem ismerték a mi $+$ és $-$ jeleinket, az összeadást p betűvel (= più), a kivonást meg az m (= meno) betűvel jelezték. A ma használatos $+$ és $-$ jelek csak a XVI. században, német matematikusok munkái nyomán terjedtek el, a szorzás jelölésére az andráskeresztet a XVII. században használták először Angliában. Az osztás jelölésére a ketőspontot Leibniz vezette be 1684-ben [1].

*

Összefoglalóan megállapíthatjuk tehát, hogy a középkori itáliai kereskedelem termelte ki az aritmetikát, mely az indus-arab számjegyek elterjedéséhez igen nagy mértékben hozzájárult. Az abakusz iskolák és bottégák sok közép- és észak-európai kereskedőt vonzottak Itáliába, ahol a kereskedelmi ismeretek mellett az indus-arab számokkal való bánást is elsajátították (így például a híres bajor Fugger kereskedő- és bankárcsalád Jakab nevű fia 1478–1480 között Velencében tanulta a szakmát [2] 25. l.) és elterjesztették Európá-szerte.

Annak ellenére, hogy már a XIII. században a helyiértékes számolás előnyei a római számjegyrészhez képest nyilvánvalóvá váltak, elterjedésük nem ment simán. Még Firen-

zében is 1299-ben megjelent egy rendelet, mely tiltja az indus-arab számjegyek használatát hivatalos iratokban, mert könnyű azokat hamisítási célból megváltoztatni (és a római számjegyeket nem?). Egy antwerpeni kanonok 1594-ben óvja a kereskedőket a számjegyek használatától ([15] 99–100. l.).

Az abakusz használata és az arab számjegyek alkalmazói közötti vitát érdekesen szemlélteti Gregor Reisch: *Marguerita philosophica* 1504-ből való könyvében található rajz: az előtérben egymás mellett ül Pythagorász (akinek az abakusz feltalálását tulajdonították), előtte egy abakusz, tőle balra Boethius (akinek az arab számok bevezetését tulajdonították), előtte tábla, teleírva arab számjegyekkel. Mindketten egy feladatot oldottak meg, Pythagorász és Boethius mögött *Arithmetica*, női alak, a döntőbíró áll. Boethius diadalmas mosolya mutatja, hogy neki könnyen sikerült az arab számokkal a feladatot megoldani, míg Pythagorász legörbült szája jelzi, hogy a vetélkedőn alulmaradt.

A középkori itáliai merkantil aritmetikának felbecsülhetetlen értékű hatása volt az általános kultúra és ezen belül a matematikai ismeretek elterjesztésében. Az abakusz iskolák és műhelyek anyanyelven tanítottak és ezen a téren megtörték a latin nyelv egyeduralkodását. Ezáltal nemcsak az anyanyelvi szaknyelv fejlődését mozdították elő, hanem a matematikai ismereteket a legszélesebb néprétegeknek hozzáférhetővé tették, ami végül is a nép általános matematikai kultúrájának magas színvonalra való emelkedéséhez vezetett. Természetes dolog volt például, hogy a toszkán kereskedő tudott szorozni és osztani a XIV–XV. században, ugyanakkor, amikor Közép-Európa számos egyeteme azzal büszkélkedett, hogy ott még osztani is tanítottak ([3] 35. l.).

Fenyő István

IRODALOM

- [1] CAJORI, F.: *A history of mathematical notations*. Open Court, La Salle. 1974.
- [2] FRANCI, RAFFAELA—TOTTI RIGATELLI, LAURA: *Introduzione all' aritmetica mercantile del medioevo e dal rinascimento*. Servizio editoriale dell'Università di Siena, 1982.
- [3] SZÉNÁSSY BARNA: *A magyarországi matematika története*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1970.
- [4] ARRIGHI, G.: Il codice L. IV. 21 della Biblioteca degl'Intronati di Siena e la bottega dell'abaco a Santa Trinità di Firenze, *Physis*. VII. 1965.
- [5] PAOLO DELL'ABACO: *Trattato d'Aritmetica*. Domus Galileana, Pisa, 1964.
- [6] ANTONIO DE'MAZZINGHI: *Trattato di Fioretti*. Domus Galileana, Pisa, 1967.
- [7] SCUOLA LUCCHESI: *Libro d'Abaco* (sec. XIV). Cassa di Risparmio di Lucca. Lucca, 1973.
- [8] PIER MARIA CALANDRI: *Tractato d'abbaco* (sec. XV). Domus Galileana, Pisa, 1974.
- [9] LOMBARDO RADICE, L.: *La matematica de Pitagora a Newton*. Ed. Riuniti. Róma, 1976.
- [10] VAN EGMOND, W.: *Practical Mathematics in the Italian Renaissance. A catalog of Italian abacus manuscripts and printed books to 1600*. Supplemento agli *Annali dell'Istituto e Museo di Storia della Scienza*. 1960.
- [11] MOGILIO: *Questioni d'Algebra*. Közreadta R. FRANCI. Servizio editoriale dell'Università di Siena. Siena, é. n.
- [12] D. GORI: *Libro e trattato della pratica d'algebra*. Közreadta L. TOTI-RIGATELLI. Servizio editoriale dell'Università di Siena, é. n.
- [13] PIERO DELLA FRANCESCA: *Trattato d'Abaco*. Közreadta: G. ARRIGHI. Domus Galileana, Pisa, 1970.
- [14] FENYŐ ISTVÁN: *Leonardo da Vinci és a matematika*. *Természet Világa*. 116. 1985 és *Leonardo da Vinci als Mathematiker. Jahrbuch Überblicke Mathematik*. 1985. pp. 57–82.
- [15] VAN DE WAERDEN, B. L.: *Egy tudomány ébredése*. Gondolat, Budapest, 1977.

AZ OKTATÁS MODERNIZÁLÁSA INDIÁBAN

Indiai tartózkodásom¹ idején adta hírül a tömegtájékoztató, hogy a Hindu című, nagy tekintélyű és másfél évszázadra visszatekintő napilapot — amelyet hagyományosan Bombay-ban írtak, nyomtak és onnan is terjesztettek — az új indiai műhold, valamint az elektronikus fényszedés segítségével gyakorlatilag azonos időben állítják elő Delhiben is. Ugyanakkor, mint minden európai, engem is megdöbbentettek az indiai mindennapok. Indiára visszagondolva a korszerű technika és a sokszor szívszorító társadalmi elesettség együttélése jut eszembe.

A kérdésre, hogy miért nem tesz végre valamit a kormány a városi szegénység beáramlása ellen, az országosan 60%-osnál magasabb írástudatlanság ellen, a népességszaporodás ellen és így tovább, egyszerű, bár számunkra, valljuk meg, némileg szokatlan a válasz. A szövetségi kormány helyzete — konkrétan a hatalommegosztás módja és mértéke — nem tesz lehetővé olyan direkt állami beavatkozásokat, mint amelyeket számos fejlődő országból megismerhettünk. Jól vagy rosszul van-e így — ez persze kedvelt témája az értelmiségi szakemberek eszmecseréinek. De hogy így van, az a politikai adottság, amelynek tudomásulvételével lehet és kell kidolgozni a szubkontinentális méretű szövetségi köztársaság társadalmi modernizációját.

E körülmények közt mind a társadalmi tervezés, mind ennek kitüntetett területeként az oktatás politikailag föltértekelődött. A társadalmi tervezés azért, mert a tervezők kezében nincs adminisztratív hatalom az állami tervajánlások végrehajtására; így hát — akár meggyőződéssel, akár meggyőződésük ellenére — sokkal inkább kell hagyatkoznunk közvetett befolyásolásra, nyomásgyakorlásra, alkukra és érdekegyeztetésekre, mint a mi tervezőinknek, akár jelenlegi hazai viszonyaink közt is. Az oktatás pedig azért, mert az államilag áttekinthető és irányítható szférák közül ma is az oktatásnak és az egészségügynek van a legnagyobb közvetlen hatása az emberekre. Ha a tervező reálistan tervezni, a kormány pedig hatni akar — a szabadpiac és a szövetséges államigazgatás adott föltételei között —, akkor semmiképp sem mondhat le épp az oktatásról. Társadalmi tervezés és oktatás így hát rokonfogalmi a társadalmi modernizációnak napjaink Indiájában.

Társadalmi-gazdasági tervezés és oktatás

A hatvanas és hetvenes évek fordulóján, amikor a tervezés gondolata az oktatásban is mind népszerűbbé vált, az UNESCO és a Ford-alapítvány támogatásával korszerű

¹ Az indiai—magyar kulturális egyezmény 1985—1987 közötti csereprogramja keretében 1986-ban öt hetet töltöttem Indiában. Indiai tanulmányutam elé az alábbi célokat tűztem ki: megismerni a folyamatban levő oktatásmódernizálást, különös tekintettel egyes vidékek falusi fejlesztésének és iskolahálózatának kapcsolatára; adatokat gyűjteni és kapcsolatokat építeni a szövetségi, néhány állambeli és a helyi—területi oktatástervezéssel, különös tekintettel annak társadalomtudományi (szociológiai) megalapozására; tanulmányozni a központi tervezés területi vetületeit, különös tekintettel a területi tervezés kulturális, valamint demográfiai és munkaerővonatkozásaira.

oktatástervezési intézetet hozott létre a szövetségi kormány Delhiben. Az intézet egyrészt a kutatás és fejlesztés határterületein mozog, másrészt az államok és a szövetségi kormány között közvetít. Főként ún. akciókutatásokat folytat, amelyekből kiemelkedik a Delhitől mintegy 100 km-re indított akciókutatás tizenkét falusi iskola részvételével. A kutatás alternatívát kíván szolgáltatni a hatvanas-hetvenes évek totális oktatástervezésével szemben. Bár a hatvanas és hetvenes évek nagy lélegzetű, nem ritkán ökonometriaileg is megalapozott oktatási reformterveit a nemzetközi szakirodalomban nagy divat ma bírálni — ahogyan azt Ph. H. Coombs a legújabb könyvében is megteszi² —, az intézet munkatársai jelenleg is úgy vélik, hogy a fejlődő országok számára az oktatástervezés korábban kidolgozott formái is nélkülözhetetlenek. Továbbra is szükség volna tehát nagy volumenű oktatásstatisztikai és munkaerő-statisztikai adatgyűjtésekre, amelyek segítségével matematikai modellek alkalmazására is sor kerülhet az előrejelzésekben. Sajnálatosnak tartják, hogy ezeknek az eszközöknek és eljárásoknak az alkalmazására — politikába való bevitelére, tényleges fölhasználására — India viszonylatában nincs lehetőség. Az oktatástervezés és oktatástervezők helyzetének tisztázatlanságát és bizonytalanságát többek közt onnan származtatják, hogy az effajta alkalmazott kutatásra és tervezésre az indiai oktatásügy fejlesztésében tulajdonképpen nincs szükség. Ez a szkeptikus megállapítás annál meglepőbb lehet, mert manapság ismét nagy ütemben folyik az indiai oktatásügy újabb átszervezése.

Oktatási reform

A Rajiv Gandhi-kormány 1984-ben kezdeményezte az oktatás reformját szövetségi szinten, azaz egész Indiára kiterjedően. 1984–85-ben elkészült és társadalmi vitára került a *Challenge in Education* c. vitaanyag, jelenleg pedig már megjelent és széles körben ismertté vált a vitákat összegező végrehajtási program is. Az oktatási reform fő célkitűzéseinek megértéséhez azonban röviden át kell tekintenünk az oktatás rendszerét Indiában.

Ahhoz, hogy ezt megérthessük, meglehetősen el kell szakadnunk a mi megszokott fogalmainktól. Az iskolák és az iskolatípusok ugyanis keverednek; korántsem az iskolastruktúra, az oktatás intézménytípusai a legfontosabb problémák. Az oktatási rendszert rendkívül egyszerű fölvázolni: sok éves kötelező iskolabajárás után két éves egyetemi előkészítő, majd a felsőoktatás két lépcsős rendszere következik. Ez azonban csupán elméleti, elvont „modell”, amelynek segítségével az indiai oktatásügy valós problémái egyáltalán nem közelíthetők meg.

Az óvodai nevelés 3 éves korban kezdődik és 6 éves korig tart. Az 5–6. életév között kezdenek a gyerekek az elemi osztályokba járni, az elemi iskola 4 évfolyamos. Ha ezt elvégezték, a 4 osztályos „középiszkola” következik, ami körülbelül megfelel az európai szocialista országokban közismert általános iskolák felső tagozatainak. Az elemi és a „középiszkola” elvégzése után a kétéves „felsőiskola” (high school) következik, ennek végeztével tesznek záróvizsgát a fiatalok, mert itt fejeződik be a tankötelezettség. Aki tovább akar tanulni, az most már a két évfolyamos, ún. „felső középiszkolába” (higher secondary) kerül, s itt készül föl felsőoktatási tanulmányaira. A felsőoktatás pedig egy módosított (nagygyorsult) angol egyetemi rendszerben szerveződik: 2–5 év-

² PH. H. COOMBS: *The World Crisis in Education: The view from the Eighties*. Oxford: University Press. 1985. Kinttartózkodásom alatt folyt egy nemzetközi szeminárium a Delhi-i National Institute for Educational Planning and Administration szervezésében, amelyen a párizsi International Institute for Educational Planning szakértői is részt vettek, és amelyen Ph. H. Coombs elnökölt. A szeminárium „első világbeli” képviselői a hagyományos oktatástervezés időszerűtlenségét és lehetetlenségét fogalmazták meg.

folyamos „kollégiumokban” ún. bakkalaureátust lehet szerezni, amellyel kész szakemberré válik az illető. E végzettség birtokában kezdheti, illetve folytathatja tanulmányait az egyetemen, és szerezhethet magisteri fokozatot, ami a mi egyetemi diplománknak felel meg. Az egyetem továbbá posztgraduális képzés keretében doktori kurzusokat is szervez (általában 3 év), amelynek a befejezésével egy-egy tudományág doktorává válnak a hallgatók.

Az itt leírt „iskolastruktúra” azonban csak papíron létezik — még a felsőoktatás szervezete közelíti meg a legjobban. A közoktatásban az egyes, ténylegesen működő iskolák a legváltozatosabb szervezeti formákat mutatják. Némely tanárképző kollégium például fenntart „higher secondary” kurzusokat, mások viszont a teljes vertikumot más-más szervezeti egységben. Sőt, a közoktatás kötelező voltát is a valóságnak megfelelően kell értékelnünk. Bár természetesen létezik a tankötelezettségi törvény — modern államban ez nem is lehet másként —, India számos területén ez a törvény gyakorlatilag végrehajthatatlan.

Az „új oktatási politika”, ahogyan hivatalosan hívják, egyik célkitűzése egy egységes oktatási rendszer megteremtése Indiában. Ezen azonban távolról sem azt értik, hogy valamennyi iskola belső fölépítése azonos legyen — még kevésbé van szó a tananyagok vagy a tanítási nyelv egységessé tételéről. (Erről az utóbbiról már csak azért sem eshet szó, mert a közoktatás 54 nyelven folyik, és a nyelvkérdés természetesen egyike a legérzékenyebb problémáknak az államok között.) Az egységes oktatási rendszer sokkal inkább jelentené, hogy az oktatási rendszer fenntartása és irányítása válnék egységessé — vagy legalábbis egységesebbé, mint jelenleg.

1935-ig az oktatást kizárólag az államok szintjén irányították (Indiának jelenleg 32 szövetséges állama és 8, közvetlenül a központi kormány által irányított területe van). 1935—75 között az oktatás bizonyos kérdései az államok, más kérdései pedig a szövetségi kormány szintjén dőltek el (állami szinten pl. a közoktatás létesítése, fenntartása és fejlesztése, szövetséges szinten az egyetemek stb.). 1975 óta vannak olyan kérdések is, amelyek ún. „közös listán” futnak, azaz bizonyos kérdésekben az államoknak és a szövetségi kormánynak egyetértésben kell döntenie. A szövetséges és a közös listán futó kérdésekben az állami beleszólás egyetlen eszköze az állami támogatás (szövetségi kormánytámogatás) megszavazása vagy megtagadása. Az új oktatáspolitikát radikálisan bővíteni kívánja a közös listán futó kérdések körét, s ezzel a szövetséges kormány beleszólását az oktatásba.

Az új oktatáspolitikát, vagyis a reformdokumentum fölveti a sokat vitatott privatizálás kérdését is. Számos szakember elfogultan követeli a magánoktatás bevezetését, illetve visszaállítását a szakképzésben, a középfokú oktatásban vagy a felsőoktatás területén.³ Érvelésük elgondolkodtató. A Világbank egy elemzése kimutatta, hogy a tandíjak emelésével a közép- és felsőoktatás iránti érdeklődés csak átmenetileg esik vissza, és mivel ezekben az oktatási fokozatokban a lakosságnak úgyszólván a felső 8—13%-a részesül, az állam támogatása — a szegénység rovására — indokolatlan. Az itt tanulók támogatás nélkül is bekerülnének az oktatási rendszerbe.

A vita jobb megértéséhez tudni kell, hogy az iskolák csaknem 90%-a magániskola Indiában, s csupán mintegy 10%-ot tesznek ki az állami intézmények. Mit jelent ez? Az állami iskolákban teljesen ingyenes az oktatás; ide a legszegényebbek, a falusiak, vagy bizonyos körzetek kis- és középtisztviselői iratják a gyermekeiket. Az iskolák mintegy 60%-át kitevő magánintézmények olyanok, amelyeket az állam elismer és támogat. Itt tandíjat kell fizetni, amely 30—150 rupia között mozog, de a tanárok fizetése és az épüle-

³ Így például A. M. NALLA GOUNDEN, a madraasi egyetem ökonometria tanszékének vezetője.

tek fönntartása — fejlesztése lényegében államsegélyből történik. (A segédmunkás kérések 150—600, a pedagógus bérek 1500—3000, az egyetemi tanári és tudományos tanácsadói 2500—5000 rupia közt váltakoznak.) A maradék mintegy 30% „profitra dolgozó” intézmény. Azok a szülők, akik ezekbe a bentlakásos intézetekbe íratják gyerekeiket, azt az ígéretet kapják, hogy itt le fog vizsgázni a tanuló. A vállalkozások egy része kifejezetten prosperáló intézmény, amely összehozza a vizsgára való fölkészülés igényét egyfelől, a különórák adásának szükségletét az egyetemi oktatók körében másfelől. Vannak azonban gyanús vállalkozások is. Az „új oktatáspolitikai” dokumentumai szélteben-hosszában használják a kifejezést: „gombaiskolák”, azért, mert gombamód szaporodnak — anélkül, hogy állami nyilvántartásba vennék őket. Szakmát persze állami nyilvántartásba vétel nélkül is lehet tanítani, de az ilyen szakutadók csak a gyakorlatban használható föl, hivatalos igazolást nem tud felmutatni a tanuló.

Az új oktatáspolitikai az állami támogatás rendszerét terjesztené ki. Ellenfelei rámutatnak arra, hogy ezzel erőforrásokat vonna el a szövetségi kormány a falusi állami kisiskoláktól, és a fejlesztés súlypontját a közepes és annál nagyobb városi iskolákra, a „középosztály intézményeire” helyezné át.

Szakmai körökben talán a legnagyobb vitát az új oktatáspolitikának az az elgondolása váltotta ki, amely szerint — állami támogatással, állampénzből — minden államban kívánatos egy vagy több ún. elitiskolát fölláttatni. Ezeknek az elit- vagy modelliskoláknak az lenne a szerepük, hogy példát mutassanak a többi iskolának, és húzóerőt jelentenek az oktatás rendkívül alacsony színvonalán vergődőknek. A kormánydokumentumok úgy érvelnek, hogy a fejlesztésre félrerakható pénzösszegek egyszerűen elégtelenek ahhoz, hogy a teljes oktatási hálózatot szanálni lehessen. E mintaiskolák föladata ilyen körülmények közt az volna, hogy központilag támasszanak versenyt a helyi, nem túl magas színvonalú magániskoláknak, és tegyék lehetővé az új oktatástechnika bevitelét az iskolákba. A Delhi Egyetem ellenzéki röpirata erre azzal válaszolt, hogy az elitiskolákra fordított összegek ürügyet szolgáltathatnak majd a pénzeszközök lefaragására.⁴

Az oktatási reformdokumentumok gazdag anyagából érdemes még kiemelni például az oktatási intézmények önkormányzatának és külső irányításának problémáit. Az új oktatáspolitikai dokumentumok tartalmazznak egy új testületet (Grievance Committee), amely a bíróságok helyett intézné szülők és tanárok kölcsönös panaszait különös tekintettel az iskolai értékelésekre.⁵ Ez is bepillantást enged az oktatásirányítás szervezetébe, illetve a szövetségi kormány szándékába, hogy ezt a szervezetet központosítottabbá és ezzel jobban irányíthatóvá tegye.

Társadalomtudományi kutatások és politikai döntéshozatal

A társadalomtudományi kutatások sajátos alkalmazási formái alakultak ki a kulturális döntéshozatalban, illetve a kulturális — oktatásügyi tervezésben és fejlesztésben. Néhány kiemelkedő téma számunkra meglehetősen idegen, de szorosan kapcsolódik az indiai társadalom soron levő átalakulásához.⁶ Néhány jellegzetes téma:

⁴ A röpirat szerzőjével, a magát marxistának valló S. SHUKLA professzorral Delhiben hosszan beszélgettem erről.

⁵ Itt mondok köszönetet R. P. SINGH-nek (National Centre for Educational Research and Training, New Delhi), aki a törvényelőkészítő bizottság tagjaként számos kéziratot dokumentumba betekintést engedett.

⁶ Elsősorban a Bombay-i Tata Institute of Social Sciences, az ugyancsak Bombay-i Ambekar Institute of Labour Studies, valamint a Madras Institute for Developmental Studies tevékenységére utalok. Hasonló tapasztalatokat gyűjthettem a Pune-i Indian Institute of Education-ban is.

- az érinthetetlenekkel és a törzsi társadalmakkal való foglalkozás (pl. Bombay Egyetem szociológia tanszékén, a Madraasi Egyetem szociálanropológiai tanszékén);
- a törzsi társadalmak bomlásfolyamatai és bevándorlásuk nagyvárosi agglomerációkba, társadalmi térszerkezeti változások (például a Poona Egyetemen, keralai és gudjarati bevándorlók körében);
- a nők helyzetének változásai, e változások összetevői és befolyásolhatóságuk (ennek egyik központja a punei SNTD College of Education, amely az ugyancsak punei Women's University intézménye).

A kasztrendszer nyomai máig meghatározzák az indiai társadalmat, jóllehet a szövetségi kormány és a legtöbb állam kormányzata is rendkívül sokat tett ennek eltüntetéséért. A kasztbeli különbségek nemcsak a mindennapi érintkezésben lelhetők föl (nyelv, beszéd, név, származási hely, bőrszín stb. alapján), hanem a napi hivatali, munkahelyi, piaci, szabadidős érintkezésekben is.⁷ Természetes, hogy a kasztrendszer továbbélésének megakadályozásában, nyomainak eltüntetésében az oktatásnak mind nagyobb szerep jut napjainkban — ahogy a beiskolázás fokozatosan kiterjed az ország minden részére és a társadalom mind szélesebb köreire. A kasztrendszer és az általa okozott hátrányok valódi méreteit azonban még mindig nem ismerjük.⁸

Az indiai társadalomtudományi kutatások és az oktatás sajátos kapcsolatban állanak. Csaknem valamennyi meglátogatott társadalomtudományi kutató-fejlesztő helynek egyetemi, posztgraduális kurzusai vannak; könyvtáraikban doktorjelöltek dolgoznak, akik kutatásaikban tevékenyen részt vesznek, munkájuk eredményei alapján az intézetekben meg is védhetik doktori disszertációikat. A továbbképzés és a tudományos kutatás ilyen szövetkezése elvileg nagyon rokonszenves és hatékornynak látszhat; a gyakorlati kivitelezés nem sikerül mindenütt egyformán jól. Kétségtelen azonban, hogy — szemben a hazai gyakorlattal, amikor a társadalomtudományi kutatók csupán szakértőként gyakorolnak bizonyos „informális nyomásokat” a politikai döntéshozatalra — Indiában ez a rendszer jelentős befolyást biztosít a kutatóintézeteknek. Jellegzetes példa erre a Tata Institute. Erről közismert — nemzetközi szinten is —, hogy jól felszerelt és fontos társadalomtudományi témákban folytat kutatásokat, rendez szemináriumokat. Alig szokás azonban arról szót ejteni, hogy az intézet — a Tata cég anyagi támogatásával — a harmincas években eredetileg szociális gondozók képzésére létesült. Kutatási témái és kutatási egységei ma is úgy szerveződnek, hogy a szociális gondozók képzéséhez is hozzá tudjanak járulni — bár fő profilja ma már a kutatás (egy osztály foglalkozik a képzéssel). Az intézet jelenleg nincs egyetlen egyetemhez sem hozzákapcsolva, hanem — képzési profilját tekintve — önálló egyetemi státussal rendelkezik.

Az indiai társadalomtudományi kutatások és a tervezés-fejlesztés sajátos kapcsolatára példa az Indian Institute of Education, azon belül a Ch. Naik vezette „iskolakísérlet”. Maga az intézet eredetileg is azzal a céllal jött létre — még a negyvenes években —, hogy az oktatás és a társadalmi fejlesztés különböző aspektusait vizsgálja. (Az alapító J. P. Naik úgy látta, hogy az indiai társadalmi fejlődés kulcskérdése az oktatás; de az oktatást nem kívánta szűkebben iskolai kontextusokban vizsgálni, hanem tágabb társadalmi hatásait akarta megragadni.) Nemcsak feltáró kutatásokról van szó, hanem olyan

⁷ A kasztrendszer társadalmi kötelékeinek első tanulmányozója R. P. GANTEH, a Bombay-i Egyetem szociológia tanszékének megalapítója, az Indiai Szociológiai Társaság első elnöke, akinek a kasztrendszerről írt monográfiája máig alpműnek számít.

⁸ Benyomásmat erősítette többek közt D. NARAIN, az egyetem jelenlegi szociológia tanszékvezetőjének elgondolkasztató tanulmánya az „indiai nemzeti karakterről”, valamint számos beszélgetés, amelyben indiai értelmiségiek társadalmi kötődéseikről vallottak.

akciókutatásokról, amelyek az oktatást egyenesen összekapcsolják a falusi India fejlesztésével. Terepük természetesen elsősorban Maharashtra Állam (Pune ennek az államnak volt már a brit időkben igazgatási és kulturális központja), de a környező államok fejlesztési programjaiba is bekapcsolódnak.

Ch. Naik „iskolakísérlete” jelenleg is UNESCO és UNICEF-támogatást élvez. Különös és megrendítő „iskolakísérlet” ez: próbálkozás arra, hogy a nappal iskolába nem járó gyerekeket egy-egy kiválasztott falusi felnőtt esti foglalkozásokon tanítsa meg írni-olvasni (lásd az iskolázás „kötelező” voltáról írottakat). Ehhez mindenekelőtt meg kell nyerni az iskolák, az iskolafenntartók és a pedagógusok jóindulatú semlegességét. Azután ki kell választani és kiképezni azt a parasztembert vagy parasztasszonyt, aki ilyen „esti iskola” rendezésére alkalmasnak látszik. Ha beválik, kezébe lehet adni az intézet által kinyomtatott „munkafüzeteket” és információs eszközöket (ezek két-négy oldalas kis képes lapok az egészségvédelemről, mosdásról, tetvetlenítésről, evés-ivásról stb.). Az írás-olvasást művészeti nevelés kíséri; a „tanév” végén pedig a környék „iskoláinak” nagy találkozója. Szegénységük és elszántságuk együttérzést és lelkesedést támaszt még a kívülállóban is.

Az oktatásszociológia helyzete a szociológiai világtalálkozó tükrében

A társadalmi modernizáció harmadik világbeli problémáival magam társadalomkutatóként szembesültem Indiában; s erre kiváló alkalmat jelentett a Delhiben megrendezett szociológiai világtalálkozó. Oktatásszociológiai szekciójának munkája az alábbi fő témák köré összpontosult:

a) a társadalmi hátrányok hagyományos és új formái (az érinthetetlenség és természeti népek Indiában és más fejlődő országokban, az értelmiség és a nevelők helyzete Latin-Amerikában stb.);

b) oktatáspolitikai kutatások eredményei és sajátos módszerei (esettanulmányok egyes rendszerek nyomásgyakorló csoportjairól, az intézményvezetés reagálása a helyi politikára stb.);

c) az oktatásirányítás és a kutatások bürokratizálódása;

d) az oktatásügyi teljesítménymérések értelmezhetősége, eltolódások az iskola és a család hatásmechanizmusai között (az iparilag fejlett országokban a családi hatások a tanulmányi teljesítményre fokozatosan mind később és később érződnek).

A szociológiai világtalálkozó vitái tükrében az oktatásszociológia helyzetét — elsősorban Indiában, másodsorban nemzetközi horizonton — az alábbiakban jellemezném.

Az oktatásszociológiai kutatások és elméletalkotás egyik ága még mindig a nevelésselmélethez kötődő pedagógusi érdeklődés és a nevelés társadalmi környezete iránt. A szakértők jelentős része dolgozik olyan oktatásszervezeti egységekben, amelyek a neveléstudomány alapjait oktatják és kutatják. Ezen a téren jutottak el a hagyományos pedagógiai kérdésfeltevésektől az oktatásirányítás, oktatáspolitikai és szociológiai problematikáig (Departments of educational planning and administration, urban education, the fundamentals of education, etc.). A szociológiában hagyomány őket kívülállóknak tekinteni. Ugyanakkor az oktatásszociológiai szekció folyamatosan a legnépesebb szekció volt, mert az érdeklődő pedagógusok az ilyen kutatások nagy klientúráját alkotják.

Az oktatásszociológiai kutatások másik ága az általános szociológiai érdeklődésből eredeztethető. Itt hagyományosan a társadalmi struktúra- és mobilitáskutatások iránt érdeklődők, részben a társadalmi szervezetek, kis százalékban a társadalmi változások és

a társadalmi tervezés és társadalomstatisztika szakértői szoktak bekapcsolódni. Együttműködésük rendkívül fontos ahhoz, hogy az oktatásszociológiai munkálkodás ne csak az oktatásügy szempontjából elkötelezett, hanem tudományosan is korszerű munka legyen. A két irányzat azonban a jövőben föltétlenül jobban ötvözendő.

Az oktatásszociológia fogalmi készletét elsősorban az angol irodalomból, tényanyagát pedig a fejlett ipari országokból meríti. Ez növekvő nehézséget jelent akkor, amikor tanítani akarják a fejlődő országok pedagógusainak. A szocialista országok valósága úgyszólván teljesen hiányzik ebből a tényanyagból. Bár a marxizálás általános, komoly marxista elemzések úgyszólván teljesen hiányzanak a mai nemzetközi oktatásszociológiából, legalábbis a kongresszus tapasztalatai szerint.

A hazai társadalomtudomány iránt növekvő érdeklődés tapasztalható az indiai társadalomtudományok művelői körében. Az érdeklődés és tájékozottság néha egészen meglepő. Az kevésbé lepi meg az utazót, hogy mind több olyan indiai kollegával találkozik, aki hosszabb-rövidebb időt töltött már a Szovjetunióban; az azonban figyelmet érdemel, hogy a kelet-európai szocialista országokról — köztük hazánkról — sokan részletes ismeretekkel is rendelkeznek.

Az érdeklődés háttere, hogy az indiai társadalomtudományi értelmiség körében jelentős csoport van elkötelezve a társadalmi modernizálás, annak társadalmi-gazdasági, tudományos és irányítási föltételei iránt. Sokat, sokan vitatják saját szabadpiaci mechanizmusait, és mutatnak rá arra, hogy a társadalmi-gazdasági fölemelkedésnek ez, úgy látszik, nem ad kellő lökést. Szükségesnek látszik egyfajta vegyes gazdaság kiépítése, és ebbe az irányba mutatnak az ötéves fejlesztési tervek is. Nyilvánvaló azonban, hogy a tervgazdálkodás korábbi, merev struktúrái nem vonzóak számukra. Ezért tekintenek nagy figyelemmel Kelet-Európára, ahol napjainkban jelentős próbálkozások folynak a gazdaságfejlesztés gyorsítására és a tervezett piacgazdaság kialakítására.

A hazai társadalomtudomány ezt a növekvő érdeklődést egyelőre nem használja ki eléggé. Mindenekelőtt azért, mert propaganda anyagainkat, szakmai elemzéseinket és monográfiáinkat, sajnos, még jelenleg is csak igen szűk körben fordítjuk világnyelvekre, márpedig ez a nemzetközi jelenlét nélkülözhetetlen föltétele. Itthon talán azt sem ismerték föl kellőképp, hogy az indiai csereprogramokkal egyedülálló lehetőséget nyerünk a nemzetközi vérkeringésbe való bekapcsolódásra. A tény, hogy az indiai szakértelmiség anyanyelvi szinten használja az angolt, természetesen nem egyszerűen nyelvi kérdés. Egyúttal azt is jelenti, hogy mind kapcsolatainkban, mind publikációinkban, mind pedig kiadványainkban sokkal inkább jelen vannak a nemzetközi szakmai közéletben, mint például magyar kollegáink. Az indiaiakkal való együttműködés egyik fontos útja lehet a nemzetközi tudományos vérkeringésbe való fokozottabb bekapcsolódásnak is.

Megállapítható ugyanakkor, hogy az oktatás problematikája jelenleg nem szerepel fontosságának megfelelő súllyal kulturális diplomáciánkban; hanem mintha a perifériára csúszott volna. Nálunk egy szűk, iskolás szemlélet uralkodik az oktatással kapcsolatban, amely oktatásügyi problémákat automatikusan pedagógiai kérdésekként definiál. Indiában az oktatás problémája sokkal inkább összefonódik a különböző fejlődéstanulmányokkal, hátrányos helyzetű társadalmi csoportok és földrajzi térségek vizsgálatával, összefoglalóan egy társadalmi modernizációs programmal. Ennek következtében sokkal többen és sokkal intenzívebben érdeklődnek az oktatásra irányuló társadalomtudományi kutatások iránt. Számunkra ez kritika — és sürgetés is egyben, ha társadalomtudományi kapcsolatainkat a harmadik világgal fejleszteni kívánjuk.

Kozma Tamás

László Lovász — Michael D. Plummer:

Matching Theory

Egy társaságban 10 lány és 10 fiú van. Némelyek ismerik egymást, némelyek nem. Össze lehet-e házastítani őket 10 párra úgy, hogy — természetesen — csak ismerősök házasodhatnak? Ez a tréfás feladat az első, alapvető problémája a „Matching Theory”-nak. A „matching” szó magyar megfelelője a „párosítás”, ez a magyar matematikában elterjedt, de a „párosítási elmélet” kifejezés szokatlanul hangzik. Kénytelenek vagyunk a „Matching Theory”-t használni.

Nyilvánvaló, hogy ha a 10 lány és a tíz fiú párosítható, akkor minden lány ismer legalább egy fiút. Sőt, bármely két lány legalább két fiút ismer összesen. S ugyanígy tovább: bármely 3 (4, 5, 6, 7, 8, 9) lány összesen legalább 3 (4, 5, 6, 7, 8, 9) fiút kell, hogy ismerjen. A meglepő matematikai állítás az, hogy ezek a feltételek elegendőek. Ha mind teljesülnek, akkor a párosítás mindenképpen megvalósítható.

Egy gyakorlatibb ízű feladat: 10 munkás és 10 elvégzendő munka van. A munkások bizonyos munkákat el tudnak végezni, bizonyosakat nem. Hogyan tudjuk megállapítani, kiosztható-e a 10 munka úgy, hogy mindenki általa elvégezhető egy munkát kapjon? Világos, hogy matematikailag ez a probléma egyezik az előzővel. A munkák akkor és csak akkor oszthatók ki, ha bármely 1 (2, 3, ..., 9) munkás összesen legalább 1 (2, 3, ..., 9) munka elvégzésére képes.

Mindkét feladatban vannak bizonyos objektumok (lányok, fiúk, munkások, munkák), amelyek közül némelyek kapcsolatban állnak, némelyek nem. Jól lehet ezt ábrázolni is. Az objektumok legyenek pontok, a kapcsolatban levőket kössük össze egy vonallal, a kapcsolatban nem levőket ne. Persze a vonalak formája itt nem lényeges, hiszen csak a kapcsolatok létét jelzik. Az ilyen struktúrákat nevezik a matematikában *gráfoknak*. A *gráfelmélet* ma már (különösen a számítógépek osztózkodó hatására) hatalmas elmélet. A róla meg-

jelent könyvek, folyóiratok hosszú polcokat töltenek meg. A gráfelmélet egyik, mind elméleti, mind gyakorlati szempontból legfontosabb fejezete a Matching Theory.

Lássuk az elmélet néhány további egyszerű kérdését. A korábban említett egyszerű feltétel megmondja ugyan, hogy a 10 lány és 10 fiú összeházasítható-e, de nem adja meg, hogyan kell őket az anyakönyvvezető elé állítani. Az összes lehetséges eset végigpróbálása már 10 pár esetén is nehézkes (több mint 3 millió eset!),* de képzeljük el 100 pár esetét! Szükségünk van tehát egy *párosítási algoritmusra* is, egy eljárásra, ami megad egy konkrét párosítást.

Mi a helyzet, ha a feltétel nem teljesül, azaz a 10 munka nem osztható szét? A lehető legtöbb munkát kell szétosztani, azaz a legtöbb párt, a *maximális párosítást* kell megkeresni.

Egy finomabb modell: minden munkás-munka párhoz adott egy költség. Ennyibe kerül, ha az illető munkás végzi az adott munkát. Ekkor nem elég egy akármilyen párosítást megkeresni, hanem arra van szükségünk, amely minimalizálja a költségeket.

Eddigi példánkban kétféle objektum volt és csak a különbözők lehettek kapcsolatban. Könnyű elképzelni egy olyan helyzetet, amikor 20 pár között akárhogyan lehetnek összekötések és 10 párba kell őket állítani úgy, hogy csak összekötöttek állíthatók párba. Egy amerikai szerző vitatható humorral homoszexuális házassági problémának nevezte ezt el.

Na, de elég a példákból. A gyakorlat és a matematika belső fejlődése problémák ezreit vetette fel. Törődékét sem tudjuk itt ismertetni. Jelen könyv az ilyen típusú problémák széles körének elméletét és algoritmikus megoldását adja. Álljon itt a fejezetek címeinek listája, ami csak a szakembernek mond valamit: párosítás páros gráfokban; hálózati folyamatok elmélete; a

* Az első lánynak 10 fiút lehetne választani. A másodikhoz a maradék 9-et, a harmadikhoz a megmaradt 8-at stb. Ez összesen $10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 3\,628\,800$ eset.

maximális párosítás nagysága és struktúrája; páros gráfok teljes párosítással; általános gráfok teljes párosítással; néhány, párosításokkal kapcsolatos gráfelméleti probléma; párosítás és lineáris programozás; determinánsok és párosítások; párosítási algoritmusok; az f -faktor probléma; matroid párosítás; pont-pakolás és fedés.

E felsorolás is mutatja, hogy a témakörnek természetes kapcsolatait vannak pl. a hálózati folyamatok és a lineáris programozás elméletével. De a könyv ezen messze túlmegegy. Nagy hangsúlyt helyez arra, hogy a téma egyéb matematikai kapcsolatait is megmutassa. Sőt, röviden be is vezeti az olvasót sok érdekes más elméletbe, amelyeknek közül van a „Matching Theory”-hoz. Ezeket a kiegészítő ismereteket szerkezetileg kiemelt részekben, az ún. „box”-okban helyezték el a szerzők. Az olvasó ezen „box”-okból egy rövid, kaleidoszkópszerű betekintést nyer a kombinatorika és az *algoritmuselmélet* széles világába is.

Matematikai tárgyú könyvnél mindig kényes kérdés, hogy mennyire elméleti vagy gyakorlati. Ez a könyv jó arányban ötvözi a matematika szépségének és alkalmazhatóságának szempontjait. Külön érdeme, hogy nagy hangsúlyt helyez az algoritmikus kérdésekre, korunk — a számítógép kora — követelményeinek megfelelően.

Kiknek íródott a könyv? A könyv elsődleges célja, hogy összegyűjtse, összefoglalja mindazt, amit a tudomány a „Matching Theory”-ról tud. A könyv teljes egésze tehát matematikus kutatóknak, diákoknak szól. Azonban, hála a témának és a szerzőknek, a könyv egyes részeit sikerrel használhatják azok a tanárok, akik egy kis gráfelméletet akarnak diákjaiknak tanítani, és azok a kutatók, szakemberek (számítógépesek, villamosmérnökök, közgazdászok, szociológusok stb.), akiknek munkájában a gráfok előfordulnak.

Az elmélet egyik atyja, *König Dénes* magyar volt. A legismertebb algoritmust az irodalom „magyar módszernek” nevezi. Nagy öregjeink, *Érdős Pál* és *Gallai Tibor* alapvetően járultak hozzá az elmélet fejlesztéséhez. Fiatal magyar kutatók eredményei is lépten-nyomon szerepelnek a könyvben. *Lovász László*, fiatalon világhírűvé lett matematikusunk eredményei is jelentősen előbbre vitték az elméletet.

A könyv kitűnően van megírva. A szokatlanul hosszú bevezetést különösen ajánlom (talán e könyvismertető helyett is), mindenkinek, nem szakembereknek is. De az egész könyv stílusa élvezetes. (*Akadémiai Kiadó, 1986. 544 l., 99 ábra.*)

Katona Gyula

Na, kend hírt cserez?

Megkímélem az olvasót a felesleges fejtöréstől. A cím a *rendszer technika* szó anagrammája. A maga értelmetlenségében a Tankönyvkiadó által 1986-ban megjelentetett Rendszertechnika című könyvben uralkodó állapotokat kívánja jelképezni.

A *rendszerelmélet* mintegy három évtizedes múltra visszatekintő alkalmazott matematikai tudományterület, amelynek kifejlesztésében jelentős szerepe volt a magyar Kalman Rudolfnak (és nem E. Kalmannek, amint a szóban forgó könyv szerzői a 196. oldalon írják; miután pl. Neumann Jánost sem J. von Neumannként szoktuk idehaza emlegetni). A rendszerelmélet egyesíti és rendszerbe foglalja mindazokat a matematikai eszközöket, amelyek alkalmasak „rendszerek” viselkedésének leírására, stabilizálására, irányítására, identifikálására, szintetizálására *attól függetlenül*, hogy mechanikai, fizikai, biológiai, műszaki, közgazdasági, politikai stb. rendszerről van-e szó. A valóságos rendszer stabilizálásának, irányításának, optimalizálásának stb. *technikája* azonban erősen „rendszerfüggő”, vagyis éppen azt a „rend-

szerszemléletet” nélkülözi, ami az elmélet lényege, hogy ti. a legkülönbözőbb területeken vagyunk képesek *ugyanazt a matematikai apparátust* alkalmazni. Ezért a rendszertechnika kifejezést nem tartom szerencsésnek. Az adott esetben jobbnak tartanám pl. a Rendszerelmélet műszaki alkalmazásokkal címet. A címválasztás vitathatósága azonban elhanyagolható a mű tartalmi fogyatékosságai mellett. A *tankönyvben* hemzsegek (nem túlzás!) az elvi hibák, amelyek pusztán a diák, a gyanútlan olvasó félrevezetését eredményezhetik. Itt csupán illusztrációként tudok bemutatni néhányat.

A 30. oldalon (2—7)-ben a szerzők állításával ellentétben a pszík nem függvények, hanem független változók, és nem azok, hanem a khi függvények az összefüggők.

A 34. oldalon ezt írják „mivel $\chi(t)$ -nél $J(\varepsilon)$ -nak szélsőértéke van”. $J(\varepsilon)$ -nak $\chi(t)$ -nél nem lehet szélsőértéke, mivel $J(\varepsilon)$ nem függ $\chi(t)$ -től. $J(\varepsilon)$ -nak $\varepsilon = 0$ -nál van szélsőértéke.

Newton második törvénye az erő és a

gyorsulás között ad összefüggést és nem az erő és a sebesség között, amint ezt a szerzők a 44. oldalon állítják.

A 127. oldalon ezt írják: „... vagy a reziduum tétel alkalmazásával végezhető el. Erről az ide vonatkozó matematikai irodalomban részletesen olvashatunk”. Az ide vonatkozó matematikai irodalom azonban *residuum*nak nevezi azt, amiről írnak.

A 140. oldalon először kísérelnek meg definíciót adni rendszer stabilitására. Stabilitásnak nevezik a rendszert, ha egy a) és egy b) kritérium teljesül. A baj csak az, hogy ha a) teljesül, b) nem teljesülhet, ha b) teljesül, a) nem teljesülhet. Stabilitás rendszer tehát nincs. Miután egy másik helyen közlik, hogy a labilis rendszerek használhatatlanok, örömmel jelenthetem, hogy új tétel született: minden rendszer használhatatlan.

A 176. oldalon ezt írják: „(Többszörös sajátértékű mátrix csak akkor alakítható át átlóssá, ha valós és szimmetrikus.)” Ez az állítás hamis. Hogy mi az igazság, meg tudható pl. Rózsa Pál: Lineáris algebra és alkalmazásai c. könyvéből egyszerű struktúrájú mátrixok név alatt. A jóindulatú olvasó hajlamos lehetne ezt a hibát egyszerű gondolati, vagy emlékezet-kihagyásnak tekinteni. A szerzők azonban a 179. oldalon immár zárójelek nélkül megismétlik a téveszmét.

A szerzők szerint „Az irányíthatóságot általánosan úgy fogalmazhatjuk, hogy ha egy Y -nal jellemzett folyamat minden állapotváltozóját egy $u(t)$ irányítással (bemenettel) befolyásolni tudjuk, akkor ez a folyamat irányítható”. (196. o.) Ezután az állapotirányíthatóság szükséges és elégséges feltételének nevezik az (5–95) mátrix rangja egyenlő n -nel feltételt. Namármost, az utóbbi a rendszer teljes irányíthatóságának feltétele és biztosan nem bizonyítható a szerzők által adott, előbb idézett, jelentés- és tartalom nélküli „definícióból”.

A szerzők a 204–205. oldalon újabb kísérletet tesznek a stabilitás értelmezésére, megfigyelve arról, hogy a 140. oldalon ezt egyszer már (sikertelenül) megpróbálták. Sajnos, most sincs szerencsájük. „Definíciójuk” értelmetlen és arról tanúskodik, hogy nem értik a matematikai analízisben alapvető „epszilon-delta szimbolikát”. Tovább növelik a zavart, amikor magyarázni próbálják „definíciójukat” illetően: „... a rendszer akkor stabil, ha a trajektória nem hagyja el a δ és az ε által meghatározott körgyűrűt”. Eszerint, ha a rendszer

például aszimptotikusan stabilis, akkor nem stabilis. 205. oldal igazi „gyöngyszem” azonban még csak ezután következik: „*I értelemben instabil* az olyan egyensúlyi állapot, amely a fenti két követelmény (a Ljapunov-stabilitás rosszul megfogalmazott követelménye és az attraktivitás, F. M.) egyikének sem tesz eleget”. Elsődéves gépészmérnököknek is tanítunk annyi matematikai logikát, amennyiből következik, hogy az idézett mondat szerint az egyensúlyi állapot akkor instabil, ha instabil és nem attraktív. Ha csak instabil, akkor még nem instabil!

A továbbiakban a következőket írják: „Az *I* stabilitás akkor és csakis akkor áll fenn, ha: a) az *A* mátrix minden sajátértékének a reális része negatív, továbbá: az ún. minimálpolinomnak az $M(\lambda)$ -nak a sík imaginárius tengelyén csak egyszeres zérushelyei vannak, ...” (206. o.). Ezzel kapcsolatban csak annyit vagyok kénytelen megjegyezni, hogy ha *A* minden sajátértékének valós része negatív, akkor a minimálpolinomnak nincsenek a sík imaginárius tengelyén zérushelyei, sem egyszeresek, sem többszörösek.

A könyvben még ez is olvasható: „Egészen bizonytalanság van abban a tekintetben is, hogy mennyire igaz a stabilitási kritérium az *egész* nemlineáris rendszerre?” (208. o.) Ez a mondat a lineáris és a nemlineáris rendszerek közötti különbség mély meg nem értéséről árulkodik. Nemlineáris rendszer stabilitásáról ugyanis nem beszélünk, csak *egyes megoldások* stabilitásáról. Lehetséges, hogy egy nemlineáris rendszernek egyik megoldása stabilis, másik pedig instabilis, ami lineáris rendszer esetében lehetetlen.

Satöbbi (a satöbbit csupán a terjedelmi korlátok kényszerítik ide).

A témában kevésbé járatos olvasót minden túlzás nélkül fel kell világosítsam arról, hogy az előbbieken felsorolt hibák egy részének elkövetéséért első-, ill. másodéves matematika vizsgán elbukik a műegyetemi hallgató. Ha nem bukott el és felsőbb évfolyamra került, kezébe nyomják ezt a könyvet, hogy tanuljon belőle. Kétségbeejtő! Sajnálatosnak tartom, hogy bár az országban több helyen a könyv témában nemzetközi színvonalú kutatások folynak, a Tankönyvkiadó nem talált matematikus lektort. (Petrik Olivér, Huba Antal, Szász Gábor: Rendszertechnika. Tankönyvkiadó, 1986. 359)

Farkas Miklós

Társadalomtudományok

A bécsi pápai követtség levéltárának iratai Magyarországról 1611–1786. Összegyűjtötte, válogatta és a bevezető tanulmányt írta *Vanyó Tihamér Aladár*. Akadémiai Kiadó, 1986. 529 l. Ára 133 Ft.

Bíró Dávid: Ellenkultúra Amerikában. Tények — szociológia értékelések. Gondolat, 1987. 201 l. Ára 40 Ft.

Darvas Péter: Gazdaságfejlesztés és szakoktatás. Igazgatási politikai és vállalati stratégiák. Oktatáskutató Intézet, 1986. 127 l.

Elekfi László: Petőfi verseinek mondattani és formai felépítése. (Nyelvészeti tanulmányok 27.) Akadémiai Kiadó, 1986. 495 l. Ára 97 Ft.

Az 1954–1955-ben feldolgozott kéziratok katalógusa. Sorozatszerkesztő *F. Csanak Dóra*. MTA Könyvtára, 1986. 424 l. Ára 96 Ft.

Farkas László: Agyelmélet és filozófia. A magasabb rendű idegműködés fogalmának filozófiai elemzése. Akadémiai Kiadó, 1986. 341 l. Ára 101 Ft.

Fekete Sándor: Sajtó és szabadság. Akadémiai Kiadó, 1986. 170 l. Ára 35 Ft.

I. K. Fjodorova: Húsvéti-szigeti mítoszok, mondák és legendák. Gondolat, 1987. 412 l. Ára 55 Ft.

Györffy György: Az Árpád-kori Magyarország történeti földrajza II. Doboka, Erdélyi Fehér, Esztergom, Fejér, Fogaras, Gömör és Győr megye. Akadémiai Kiadó, 1987. 641 l. Ára 186 Ft.

Magyar könyvészet 1921–1944. A Magyarországon nyomtatott könyvek szakosított jegyzéke. III. Társadalomtudományok 2. Jog-közigazgatás-népjólét-pedagógia-néprajz. Szerkesztette *Komjáthy Miklósné* és *Kertész Gyula*. Országos Széchényi Könyvtár, 1985. 715 l. Ára 360 Ft.

A magyar ókortudomány bibliográfiája 1915–1975. Főszerkesztő *Ritoók Zsigmond*. Akadémiai Kiadó, 1986. 971 l. Ára 244 Ft.

Magyarország története. Előzmények és magyar történet 1242-ig. 1–2. Főszerkesztő *Székely György*, szerkesztő *Bartha Antal*. (Második kiadás) Akadémiai Kiadó, 1986. 1812 l. Ára 465 Ft.

Mohács. Tanulmányok a mohácsi csata 450. évfordulója alkalmából. Szerkesztette *Rúzsás Lajos* és *Szakály Ferenc*. Akadémiai Kiadó, 1986. 369 l. Ára 121 Ft.

Pintér, István: Hungarian Anti-Fascism and Resistance 1941–1945. Akadémiai Kiadó, 1986. 234 l. Ára 240 Ft.

Régi magyar költők tára XVII. század. 11. kötet. Az első kuruc mozgalmak korának költészete (1672–1686). Sajtó alá rendezte *Varga Imre*. Akadémiai Kiadó, 1986. 937 l., 19 kép. Ára 230 Ft.

Stepanovic, Predrag: A Taxonomic Description of the Dialects of Sers and Croats in Hungary. Akadémiai Kiadó, 1986. 150 l. Ára 160 Ft.

Cs. Szabó László: Shakespeare. Esszék. Gondolat, 1987. 307 l. Ára 80 Ft.

Szabolcs-Szatmár megye műemlékei I. (Magyarország műemléki topográfiája X.) Szerkesztette *Entz Géza*. Akadémiai Kiadó, 1986. 475 l., 389 ábra. Ára 260 Ft.

B. A. Szerebrennyikov és munkatársai: Általános nyelvészet. A nyelv belső struktúrája és a nyelvészeti kutatás módszerei. Akadémiai Kiadó, 1986. 499 l. Ára 105 Ft.

Weltner Andor emlékkönyv. Válogatta és összeállította *Hágelmayer Istvánné* és *Kertész István*. Akadémiai Kiadó, 1987. 327 l. Ára 110 Ft.

Egyéb

Székely nyelvföldrajzi szótár. Összeállította *Gálffy Mózes* és *Márton Gyula*. Akadémiai Kiadó, 1987. 455 l. Ára 110 Ft.

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó és Nyomda főigazgatója

Műszaki szerkesztő: Sándor István

A kézirat a nyomdába érkezett: 1987. III. 16-án — Terjedelem: 7,35 (A/5 ív)
87.16482 Akadémiai Kiadó és Nyomda, Budapest. — Felelős vezető: Hazai György

✓ 307 696 1

MAGYAR Tudomány

A TARTALOMBÓL:

Az MTA 1987. évi közgyűlése

Pál Lénárd: Alapvető prioritás: a műszaki fejlesztés

*

Berend T. Iván: Tudományos-szellemi életünk néhány központi kérdése

*

Láng István: Helyzetkép és előretétekintés

*

Kulcsár Kálmán: Hatékonyabban és illúziómentesebben

*

Csurgay Árpád: Megismerés, előrelátás, hasznosság

*

Tudósítás a közgyűlésről

6

1987

MAGYAR Tudomány

A Magyar Tudományos Akadémia Értesítője
XCIV. kötet — Új folyam XXXII. kötet 6. szám
1987. június

✱

FŐSZERKESZTŐ:

Straub F. Brunó

✱

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG:

Beck Mihály, Berényi Dénes, Eörsi Gyula, Ferge Zsuzsa, Herman József,
Jermey Tibor, Martos Ferenc, Nyers Rezső, Ránki György, Stefanovits Pál,
Vámos Tibor, Vizi E. Szilveszter

✱

SZERKESZTŐK:

Alpár László, Csató Éva, Kárteszi Mihály,
Rejtő István, Szentgyörgyi Zsuzsa

A SZÁM SZERZŐI:

BEREND T. IVÁN, az MTA r. tagja, az MTA elnöke; CSURGAY ÁRPÁD, az MTA lev. tagja,
az MTA főtítkárhelyettese; HAJDÚ PÉTER, az MTA r. tagja, kutató-professzor (MTA
Nyelvtudományi Intézete); KULCSÁR KÁLMÁN, az MTA r. tagja, az MTA főtítkárhelyet-
tese; LÁNG ISTVÁN, az MTA r. tagja, az MTA főtítkára; SZABOLCSI MIKLÓS, az MTA r.
tagja, főigazgató (Országos Pedagógiai Intézet); TÓKEI FERENC, az MTA r. tagja, kutató-
professzor (MTA Nyelvtudományi Intézete).

SZERKESZTŐSÉG:

1051 Budapest, Münnich Ferenc u. 7. Tel.: 179-524

Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a Posta hírlapüzleteiben és a Hír-
lapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR) 1900 Budapest V., József nádor tér 1., köz-
vetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215-96 162 pénzforgalmi
jelzőszámára. Előfizethető és példányonként megvásárolható az *Akadémiai Kiadónál* (1363
Pf. 24; Budapest V., Alkotmány utca 21., tel.: 111-010) és az Akadémiai Kiadó *Stúdium*
(1052 Budapest, Gerlóczy u. 7., tel.: 188-633) és *Magiszter* (1052 Budapest, Városház utca 1.,
tel.: 382-440) könyvesboltjaiban. Külföldön terjeszti a KULTURA Külkereskedelmi Vá-
lalat, H-1389 Budapest, Pf. 149.

Pál Lénárd

ALAPVETŐ PRIORITÁS: A MŰSZAKI FEJLESZTÉS

Megtisztelő számomra, hogy a Magyar Szocialista Munkáspárt Központi Bizottsága és a Minisztertanács nevében köszönhetem a hazai tudományos élet kiemelkedő jelentőségű fórumát, a Magyar Tudományos Akadémia 147. közgyűlését.

Nem tagadom, némi szorongás és nyugtalanság fog el, amikor most arra gondolok, hogy az üdvözlést és az ilyen alkalomhoz kapcsolható megjegyzéseket a párt és a kormány képviselőjében és egyben Akadémiánk tagjaként is tolmácsolom. Élénken emlékszem a régebbi évek közgyűléseire, többek között az 1982-ben megtartott 142. közgyűlésre, amely — hasonlóan a mostanihoz — az akadémiai kutatás értékelésével foglalkozott. Akkor rám hárult a beszámolás nehéz kötelezettsége, most pedig semmivel sem könnyebb helyzetben kell eleget tennem annak a felelős megbízatásnak, hogy politikusként méltassam a Magyar Tudományos Akadémia nagy társadalmi érdeklődéssel kísért, sokoldalú munkásságát.

Meggyőződésem, hogy a legmegbízhatóbban maga a közgyűlés fog válaszolni arra a kérdésre, *hogyan reagált az akadémiai kutatás a társadalmi, gazdasági és kulturális szférában megélt eseményekre és a jövőben várható változásokra.* A válaszadáshoz — legalábbis kiindulási alapként — alighanem el kell fogadnunk, hogy a tudományos kutatások eredményeit elsősorban azok az egymásra épülő, komplex *hatások minősítik*, amit az eredmények a társadalmi lét különböző szféráiban — például a gazdaságban, a kultúrában, s természetesen mindenekelőtt magában a tudományban — kiváltanak. Aligha lehet azt állítani, hogy vannak olyan tudományos eredmények, amelyek soha semmiféle hatást nem váltanak ki. A hatásnélküliség már önmagában eredménytelenséget jelez. Biztos vagyok benne, hogy az akadémiai kutatások értékelésénél részben már megtörtént, részben pedig a közgyűlési vitában meg fog történni a hatások elemző számbavétele, s ez a számbavétel Akadémiánk dicséretére válik.

A tudomány szerepéről

Oly korban élünk, amikor a tudomány különleges — sok vonatkozásban nem kellően felismert — szerepre tett szert mind az egész világ, mind az egyes országok sorsának jövőbeli alakulásában. Ez a *különleges szerep* bölcsességre int, ami ebben az összefüggésben azt a sajátos képességet jelenti, amely felismeri a jó dolgot, de hezitálás nélkül elutasítja a rosszat, viszont hagyja kibontakozni az akaratot, hogy az — az ellenzőkkel szemben is — vigye el

* E számban a Magyar Tudományos Akadémia 147. közgyűlésén elhangzott üdvözlő beszédet, az MTA elnökének, főtítkárának és két főtítkárhelyettesének beszámolóját, illetve a zárt ülésen elhangzott vitaindítóját adjuk közre.

a jó ügyet a beteljesülésig. Az ilyen bölcsességre most nálunk is nagy szükség van, hiszen számos fontos társadalmi, gazdasági kérdés megoldásához a tudományos eredmények csakis akkor nyújthatnak tényleges segítséget, ha megvalósításuk nem akad el félúton.

Visszapillantva a múlt eseményeinek társadalomformáló sodrására, jogosan állapíthatjuk meg, hogy nagy, történelmi jelentőségű út van mögöttünk. A szocializmus megalapozásának, építésének és fejlesztésének hazai története, amelyben az állandóságot és a megújulást hordozó folyamatok egyidejű jelenléte és erős kölcsönhatása ösztönözte vagy fékezte a társadalmi haladást, alkotja azt a tapasztalatokban gazdag múltat, amelynek tanulságaira mind jelen cselekvéseinkben, mind jövőt alakító terveinkben nagy figyelmet kell fordítanunk. Megtanulhattuk, hogy a tennivalók kellő időben történő felismerésétől és főként azok késlekedés nélküli, pontos elvégzésétől alapvetően függ a társadalmi, gazdasági fejlődés üteme. A jelen időszakban a legfontosabb tennivalók a társadalmi termelés hatékonyságának radikális javításával, a forrásképzés és elosztás egyensúlyának megteremtésével kapcsolatosak. A társadalmi termelés hatékonyságának javításában meghatározó tényező a termelési struktúra megalkuvásoktól mentes, késlekedés nélküli, megfontolt átalakítása. Ebben az átalakításban, amely egyébként nem egyszeri, hanem szükség szerint rendszeresen megújuló, konfliktusokkal járó feladat, döntő fontossága van a műszaki fejlesztésnek, a technológia korszerűsítésnek és annak a „szellemi infrastruktúrának”, amit a tudományos kutatás, az oktatás, a képzés és a továbbképzés teremt meg. Ehhez a sajátos infrastruktúrához elválaszthatatlanul hozzátartozik a társadalom egészének műveltségi állapota, amelynek színvonalától nagymértékben függ egyrészt az, hogy elsajátíthatók-e, hasznosíthatók-e a gazdaságban a tudományos műszaki haladás eredményei, másrészt pedig az, hogy kialakítható-e, megvalósítható-e olyan életvitel, életminőség, amely vonzó célnak számít az emberek többsége számára. A szocialista társadalmi rendszer vonzerejét csak akkor növelheti, ha minden téren értelmesebb, etikusabb és jobb életformát garantál az embereknek, mint a kapitalizmus. A szocializmus lényegéből adódóan ehhez megvannak a lehetőségek, ezeket azonban eddig csak részben használtuk ki. Átfogó reformokra, régi módszerek feladására, új stílus kialakítására van szükség ahhoz, hogy a társadalmi rendszerünkben meglévő jelentős tartalékokat feltárhassuk, hasznosíthassuk.

Amikor a tartalékokról szólok, akkor nem egyszerűen csak az anyagi erőforrásokban, hanem sokkal inkább a legfontosabb termelési tényezőben, *a humán erőforrásban rejlő gazdag lehetőségekre* gondolok. Ezek a lehetőségek elsősorban nem a munka mennyiségének növelésével, hanem a munka minőségi jegyeinek javításával, a tudás, az alkotó tett megbecsülésével, az egyéni teljesítmények szabad kibontakoztatásával, azaz olyan társadalmi légkör kialakításával hasznosíthatók, amelyben nemcsak a jó közérzetnek, hanem magának az értelmes létezésnek is szükséges és természetes feltétele az eredményre törő, gondosan és pontosan végzett munka.

A figyelmet mindenekelőtt *a feladatokra, az optimális megoldás kiválasztására és megvalósítására* kell összpontosítani. Fel kell hagyni a rossz adottságokra, a támogatások és kedvezmények hiányára való hivatkozásokkal. Ugyanakkor minden vállalat és intézmény kötelessége, hogy küzdjön az eredményes működés feltételeiért, a határozatok torzításmentes végrehajtásáért. Nem szabad megengedni a késlekedést, az emberek tettekésségét csökkentő huzavonát, a döntések utólagos átértékelésére irányuló praktikákat.

A Központi Bizottság és a kormány tudatában van a helyzet komolyságának és ezért mind a nehézségeket előidéző okok feltárása, mind pedig a cselekvést szervező, nemzeti összefogásra épülő, átfogó program kidolgozása és megvalósítása érdekében jelentős munkába kezdett. Ismeretes, hogy a Központi Bizottság a múlt évi novemberi ülésén hozott határozatában megfogalmazta a gazdasági munka javításának főbb követelményeit és feladatként tűzte ki, hogy készüljön konkrét program a kibontakozást szolgáló teendőkre, valamint a gazdasági és társadalmi reform továbbfejlesztésére. Ehhez a határozathoz kapcsolódik a Központi Bizottságnak az elmúlt év december 28-án elfogadott állásfoglalása a műszaki fejlődés meggyorsításáról és a tudományos kutatás eredményességének fokozásáról.

Hozzáértők bevonásával készül a gazdasági-társadalmi kibontakozás cselekvési programja, amit véleményezésre a Magyar Tudományos Akadémia Elnöksége és több más társadalmi szerv is megkapott. Ugyancsak folyik a munka a társadalmi és politikai intézményrendszer korszerűsítését, a szocializmusról alkotott felfogásunk elméleti, ideológiai megalapozását és a művelődéspolitikai programatikus megújítását szolgáló dokumentumok kidolgozása és a szükséges tennivalók meghatározása érdekében. Nagy jelentőségű, nyitó lépés volt a mai szocializmus ideológiai kérdéseinek megválaszolásában a Szegeden megtartott elméleti tanácskozás. A további lépések megtételéhez még jelentős munkára van szükség.

Mindezekből világosan kitűnik, hogy a Központi Bizottság és a kormány határozott szándéka, hogy az ország nehéz gazdasági helyzetéből a kedvező irányú elmozdulást több, egymással összefüggő, konkrét cselekvési program végrehajtásával valósítsa meg, és hogy ezek támogatására megnyerje állampolgáraink túlnyomó többségét. A magyar gazdaság csak akkor képes fejlődni — és az életszínvonal növekedést is csak akkor lehet megalapozni, ha a gazdaságpolitika és a gazdaságirányítás a vállalati önállóság növelésére, az aktív, dinamikus és hatékony vállalati gazdálkodás feltételeinek megteremtésére, az exportorientáció erősítésére, a társadalmi tőke és munkaerő nagyobb jövedelmet biztosító, szabad áramlásának elősegítésére összpontosítja erőfeszítéseit.

Alapvető prioritás

A gazdaság szerkezetének átalakításában kiemelkedő jelentősége van *a műszaki fejlesztésnek*, mivel a termelés hatékonyságát és a termékek versenyképességét alapvetően a műszaki fejlettség színvonala, a gazdasági szervezetek innovációs képessége határozza meg. Minden túlzás nélkül állíthatjuk, hogy a műszaki haladás gyorsítása döntő fontosságú, nem elodázható feladat. Ezért a műszaki fejlesztést — nehéz gazdasági helyzetünkben is — *alapvető prioritásként* kell kezelnünk, még abban az esetben is, ha ez a fogyasztás korlátozását, illetve csökkenését eredményezi.

A gondolkodásmód jelentős átalakítására van szükség. Világossá kell tennünk, hogy az értéktértermelés fokozásának követelménye meg kell, hogy előzze a javak elosztásának, és elfogyasztásának bővítését szorgalmazó igényeket. El kell érni, hogy kialakuljanak azok a feltételek, amelyek mellett a gazdasági

szervezetek számára létkérdés a jövedelmezőséget növelő műszaki fejlesztés, s általában a racionális gazdasági cselekvés.

A kidolgozás alatt álló reformintézkedések, amelyek természetesen csak eszközei lesznek a gazdaság jobbításának, növelni fogják a vállalatok önállóságát és mozgásterét; elősegíthetik a tulajdon- és érdekeltségi viszonyok fejlődését, a szabályozott piac hatókörének növekedését, a műszaki fejlődés meggyorsítását és végeredményben a gazdasági fellendülés feltételeinek megteremtéséhez járulnak hozzá.

A szellemi munka megbecsülése

A műszaki fejlettség színvonalát és annak alakulását az anyagi tényezők mellett döntően befolyásolja a kutatásban, a fejlesztésben, a termelésben és az értékesítésben részt vevő emberek szakértelme, tudása, műveltsége és tenni-akarása. A tudás elsajátítása, a műveltség, az ismeretek megszerzése és fejlesztése csak olyan társadalmi környezetben válik szükségletté, amely *a szellemi munkát megbecsüli, hasznosítja és megfizeti*, amely felismeri a hozzáértés, a szaktudás, a munkaszeretet valódi értékét. Sokan állítják, hogy nálunk „érték-válság” alakult ki, mivel a munkát nem társadalmi hasznosságának, értékteremtő funkciójának, hanem a különböző időszakokban kialakult kényszerhatásoknak megfelelően fizetjük meg.

El kell ismernem, hogy az elmúlt két évtizedben nem fordítottunk elegendő figyelmet azoknak a politikai és gazdasági feltételeknek a kialakítására, amelyek megakadályozhatták volna a szellemi alkotó munka, s általában a szaktudásra épülő munka erkölcsi és különösen anyagi értékvesztését. Arról van szó, hogy a központi irányítás nem hozott létre olyan politikai és gazdasági feltételeket, amelyek mellett — megfelelő eszközök birtokában — az intézményeknek érdekük lett volna a szellemi alkotó munka teljesítmények szerint differenciált, kiemelkedő anyagi elismerése. Ezen a helyzeten változtatni kell. Erre azonban fokozatosan, szelektív módon és csak ott kerülhet sor, ahol ezt a forrásnövekedés lehetővé teszi. Az utóbbi egy-két évben több vállalatnál — éppen az eredményesen dolgozóknál — kedvező változások figyelhetők meg: nő az alkotó szellemi munkát végzők jövedelme, átlagbérük ma már meghaladja a vállalati átlagbér 1,8–2,2-szeresét. Ezeknek a változásoknak a hatása a közhangulat alakulásában még nem érezhető. Annak érdekében, hogy a vállalatok az eddiginél jóval többet tegyenek az alkotó szellemi munka, a mérnöki munka anyagi, erkölcsi elismerése érdekében, arra van szükség, hogy a központi irányítás a jövedelem- és a keresetszabályozás eszközeivel hathatósan segítse, kényszerítse az ilyen vállalati elhatározásokat.

Szeretném megemlíteni, hogy a Központi Bizottság és a kormány a jelenlegi nehéz gazdasági helyzetben is fontosnak tartotta, hogy megvizsgálja a Magyar Tudományos Akadémia múlt évi közgyűlésén felvetett azon javaslat teljesíthetőségét, amely az *akadémikusi tiszteletdíjak* felemelésére vonatkozott. Örömmel közölhetem, hogy a Minisztertanács, elismerve az Akadémia rendes és levelező tagjainak, valamint a tudományos minősítéssel rendelkezőknek a hazai szellemi életben betöltött meghatározóan fontos szerepét, elhatározta, hogy az alkotó tevékenység ösztönzése, és a teljesítmények fokozása érdekében olyan új, akadémikusi illetményrendszer — a tudományok doktori esetében pedig olyan új illetménykiegészítést — vezet be, amely hazai viszonyaink között kiemelkedő anyagi jövedelmek elérését teszi lehetővé.

Biztos vagyok benne, hogy ez a döntés kedvezően érinti a tudomány munkáit, fokozza az alkotó kedvet és egyben világos „üzenetet” jelent az alkotó értelmiségnek, hogy a Központi Bizottság és a kormány — az anyagi lehetőségektől függően — kellő figyelmet fordít az értékteremtő szellemi munka megbecsülésére.

Színvonalas alap kutatás

A tudományos kutatás, amely új felismerések elérését, új jelenségek, törvényszerűségek felderítését, új paradigmák megalkotását tűzi ki célul, nagyon összetett folyamatokon keresztül fejti ki hatását a társadalmi, gazdasági haladásra. Annyi mindenesetre megállapítható, hogy nem bontakozhat ki tartósan műszaki fejlesztés azokon a területeken, amelyekben nem alakult ki *színvonalas alap kutatás*. Ismeretes, hogy az új felismerések meglepő és radikális változásokat okozhatnak a technológiákban, és így a meglévő technológiák gyorsan elavulnak. Ezek a változások azonban nehezen prognosztizálhatók, a nagy áttörések általában nem ott következnek be, ahol azokat megjósolták. Ugyanakkor tapasztalható, hogy korunkban erősen lerövidült az az idő, ami az új tudományos eredmények gazdasági hasznosításáig eltelik. Fel kell ismerni, a gyors változásokra csak akkor lehet hatékonyan reagálni, ha fokozódik a hazai tudományos kutatás újat teremtő, és újat befogadó képessége, ha ténylegesen manifesztálódik a gazdasági szféra érdekeltsége a tudományos eredmények hasznosításában.

A Magyar Tudományos Akadémia intézeteiben — amint azt a Magyar Tudomány című folyóirat legutóbbi száma és a közreadott Tájékoztató is tanúsítja — számos kiemelkedő eredmény született. Tudom, hogy az akadémiai kutatómunkának jó a híre a tudományos világban; ismerem a Nature 1986. május 15-én megjelent számát, amelyben a Halley-üstökös vizsgálatára szervezett VEGA-misszió eredményeit publikáló cikkek szerzői között számos magyar kutató neve fedezhető fel; örömmel tölt el az is, hogy ez évben figyelemreméltó hazai eredmények születtek a magasabb hőmérsékleten szupra-vezető kerámiák kutatásában. Folytathatnám a felsorolást a búzanemesítés, az állategészségügy, a biológia, a kémia területén elért eredményekkel, megemlíthetném mit tettek a Magyar Tudományos Akadémia intézetei a paksi atomerőmű biztonságos és hatékony üzemeltetésének elősegítése érdekében, de helyesebbnek tartom a méltatás és a kritika valamennyi tudományterületre kiterjedő, felelős munkáját a közgyűlésre áthárítani. Úgy vélem azonban, tolmácsolnom kell azt az aktuális követelményt, hogy az akadémiai kutatás a jövőben *segítse sokkal közvetlenebbül* az új gyártási eljárások bevezetését, a termékszerkezet korszerűsítését, a gyártmányok korösszetételének javítását, a világszínvonalú termékek kifejlesztését. Ennek a követelménynek a teljesítését elsősorban a kutatási tevékenység színvonalának emelésével, a vállalkozó szellem erősítésével, új, hatékonyabb együttműködési formák kialakításával, és — nem tagadom — küzdelmek és konfliktusok vállalásával lehet elősegíteni.

Az akadémiai *társadalomtudományi kutatások* területén elsősorban a gazdaság- és a történettudomány, a szociológia és a nyelvészet egyes ágaiban elért színvonalas eredmények érdemelnek említést. Ezek egy része a gyakorlatban is hasznosításra került. Örvendetes, hogy eredményesen befejeződött az 1976-ban indult kollektív kutató munka, és elkészült az Erdély története című háromkötetes mű, amely hézagpótló szerepet tölt be a magyar történetírásban. Úgy vélem azonban nem kielégítő a társadalomtudományok hozzájárulása a társadalmi tudat, az ideológia formálásához, a modern szocializmusfelfogás elméleti megalapozásához. Ezen a téren még sok munkát kell végezni.

A társadalomtudományi kutatások fejlesztésére továbbra is nagy figyelmet kell fordítani. A következő időszakban is szükséges kiemelt társadalomtudományi kutatási programokban foglalkozni a gazdasági reform továbbfejlesztésének elméleti megalapozásával, a társadalmi és politikai intézményrendszer korszerűsítésének feladataival, az osztály- és rétegszerkezet alakulásával, a mai magyar társadalom érték- és érdekviszonyaival, a szocializmus meghatározó jegyeivel és tartalmi összetevőivel.

Nem tagadható, a társadalomtudományoknak fontos ideológiai funkciójuk van, ezért a kutatások fő irányainak kijelölésében, a kutatási eredmények társadalmi hasznosításában a pártirányításnak sokkal közvetlenebb feladatai vannak, mint az egyéb kutatások terén. A párt nem mondhat le, és nem is mond le arról, hogy megfogalmazza az ideológiai szférát érintő kutatásokra vonatkozó legfontosabb igényeit. A társadalomtudományok pártirányítása azonban politikai eszközökkel, a párt vezető szerveinek állásfoglalásaival valósul meg, de a párt nem vállalja, nem vállalhatja magára a tudományos viták eldöntését. Szeretném leszögezni: nem kívánjuk politikai elveink, gyakorlatunk apologetikáját a tudományos kutatástól. Igényt tartunk azonban a marxista tudományosság következetes érvényesítésére, a fogalmi rendszerben megnyilvánuló eklekticizmus elkerülésére, a polgári társadalomtudományi elméletek kritikai kezelésére.

Tudomány és politika

Nagy fontosságot tulajdonít a párt annak, hogy *határozatait, állásfoglalásait kialakításába bevonja a tudomány művelőit*. A pártnak az az érdeke, hogy a kutatás minél teljesebben, egzaktabban tárja fel a valóságot, a társadalom fejlődésének törvényszerűségeit, és minél körültekintőbben alapozza meg a politikai döntéseket. Azt azonban figyelembe kell venni, hogy míg a tudomány — a maga szükségszerűen elvonatkoztató módján — általánosan érvényes, gondolatilag megtisztított összefüggésekkel dolgozik, addig a politikai gyakorlat sok reális összefüggéssel számol, amelyeket mind-mind tekintetbe kell vennie, méghozzá nem általános, hanem egyszeri, konkrét valóságukban. A problémamegfogalmazás, az ezt követő alternatíva kiválasztás, majd a cselekvés felelőssége ténylegesen a gyakorlat emberét terheli, legyen az politikai, kormánytisztviselő, vállalatvezető vagy technológiafejlesztő mérnök. Azt hiszem, ebből következik, hogy a tudományos kutatásokra támaszkodó ajánlások és a politikai döntések szigorú egybeesését számos esetben nem lehet elvárni.

A Magyar Tudományos Akadémia ajánlásait, javaslatait a politikai és gazdasági vezetés mindig nagy figyelemmel tanulmányozta. Az elmúlt években szinte minden jelentős társadalom- és gazdaságpolitikai kérdésben, fontos műszaki és környezetvédelmi ügyekben fejthette ki véleményét az Akadémia Elnöksége. Az újszerű elgondolások, a felelősségteljes kritikai észrevételek jelentős segítséget adtak a párt- és állami határozatok kialakításához.

A Központi Bizottság és a kormány nevében mondhatom, hogy nagyra értékeljük a magyar tudományos élet legfelsőbb fórumának, a Magyar Tudományos Akadémiának azon törekvéseit, amelyek sokoldalúan erősítették a társadalmi kohéziót, és most a nehezebb években — a közmegegyezést támogatva — segítik a küzdelmekkel teli kibontakozást. Szeretném hangsúlyozni, hogy a jövőben a Központi Bizottság és a Minisztertanács a különböző nagy horderejű döntések előkészítésében a korábbinál is jobban kíván támaszkodni a tudomány képviselőinek, a Magyar Tudományos Akadémia tagjainak és testületeinek véleményére, kezdeményezéseire. A Magyar Szocialista Munkáspárt, amely az elmúlt 30 évben a társadalmi-gazdasági reformok legfőbb ihletője volt és a továbbiakban is a szocializmus ügyét szolgáló megújulás legfőbb hajtóerejeként működik, számít arra, hogy a tudomány munkásai, a Magyar Tudományos Akadémia tagjai még aktívabban járulnak hozzá közös céljaink megvalósításához.

Befejezésül megragadom az alkalmat, hogy őszinte örömmel köszöntsem azokat, akik kutatómunkájuk elismeréseként átvehették legmagasabb tudományos fórumunk kitüntető díjait és külön tisztelettel gratulálok *Szőkefalvi-Nagy Béla* akadémikusnak abból az alkalomból, hogy az Elnökség az Akadémiai Aranyéremmel tüntette ki. A magyar tudomány minden munkásának további sikereket kívánok.

TUDOMÁNYOS-SZELLEMI ÉLETÜNK NÉHÁNY KÖZPONTI KÉRDÉSE

Közgyűlésünk tegnapi napján meghallgattuk a központi előadás rangjára emelt beszámolókat, elemzéseket az elmúlt évek akadémiai tudományos teljesítményeiről. Országra szóló eredményekről esett szó, és nem kevés gyengeségről, gondról vitáztunk. Úgy vélem, ez felment az alól, hogy mai vita-indítót az elmúlt év hazai tudományos eredményeinek, gondjainak taglalásával kezdjem. Tudományos-szellemi életünk néhány központi kérdésére koncentrálni kívánok inkább számot adni arról, meddig jutottunk az 1985. és 1986. évi közgyűlések határozatainak megvalósításában, és szeretnék szólni néhány olyan feladatról — kérve közgyűlésünk állásfoglalását —, mely következő évi munkánk középpontjába kívánkozik.

Egyetemek és kutatóintézetek együttműködése

Hadd kezdjem az 1986. évi közgyűlés határozatának egyik fontos, s napjainkban különösen aktuálissá vált mozzanatával. Egy évvel ezelőtt ugyanis arról adhattam számot, hogy elnökségünk *megkezdte az egyetemek és kutatóintézeteink szorosabb összekapcsolásának kimunkálását*. Akkor csupán a kiinduló koncepció főbb vonásait vázolhattam fel, azt az elgondolást, melynek lényege a két intézményhálózat önállóságának fenntartásával, fokozatos és részleges integráció megvalósítása, a kutatóintézetek önálló bekapcsolódása a felsőoktatási tevékenységbe, és az egyetemi kutatók akadémiai intézeti kutatási lehetőségeinek kibővítése. Egy év elmúltával ma már jóval többről adhatok számot. Mindenekelőtt arról, hogy kezdeményezésünk révén lépéselőnyben foghattunk hozzá az időközben kormányzati feladattá vált program megvalósításához. Az általunk kezdeményezett hat kutatóintézeti és egyetemi együttműködés kimunkálása az 1986/87-es tanévben megtörtént, és a következő tanévtől e folyamat indításaként már valósággá is válik.

A Marx Károly Közgazdaságtudományi Egyetem és az Akadémia Közgazdaságtudományi Intézete együttműködésében kihelyezett tanszék alakul az Intézet kutatóiból. A Janus Pannonius Tudományegyetem és az Akadémia Regionális Kutatások Központja a graduális képzésben új szak indításában működik együtt. Perszonálunióval valósul meg a Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem és Növényvédelmi Kutatóintézetünk között létrejövő együttműködés. A Gödöllői Agrártudományi Egyetem és a Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézet is összekapcsolja munkáját, a Központi Fizikai Kutatóintézet pedig az Eötvös Loránd Tudományegyetemmel készíti elő a Fizikai Továbbképző Központ felállítását. A Kossuth Lajos Tudományegyetem és az ATOMKI együttműködése az egyik legkorszerűbb együttműködési formát, a Debreceni Fizikai Centrumot eredményezte, amelyhez már csatlakozott a Debreceni Orvostudományi Egyetem is.

Mindez nyilvánvalóan csak a kezdet, de elfogadható megoldást ígér a szükséges és elodázhatatlan részleges integrációra. Ezt annál is fontosabb hangsúlyozni, mivel a részleges integráció kormányzati programját sokan másként értelmezik. Néhány vezető, felsőoktatási tisztségben dolgozó kollégánk az akadémiai kutatóintézetek legnagyobb részének egyetemi beolvasztásában látja az ideális megoldást. Született is ilyen javaslat a Művelődési Minisztérium gondozásában, melyet hivatalos fórumon vitattak. A kérdés nyilván részletes elemzést igényel, s aligha lehet állítani, hogy a jelen szervezeti rendszer az egyedül lehetséges, vagy hogy egészen más szervezeti-intézményes rendszer nem lenne elképzelhető tudományos életünkben. Az ország gazdasági helyzete is az ésszerűbb megoldások keresését sürgeti. Fontosnak tartom azonban megjegyezni, hogy bár sokféle szervezeti megoldás lehetséges, de az önálló kutatóintézetek felszámolását — sok tévhitell ellentétben — nemcsak hazai egyetemi állapotaink, hanem a nemzetközi tapasztalatok sem indokolják.

Azt javaslom, haladjunk tovább az *összekapcsolási stratégia* útján. A Minisztertanács az Akadémia elnökét bízta meg (az összes, felsőoktatásban érdekelt tárca minisztereivel való együttműködésben) azon előterjesztés kidolgozásával, amely a következő hónapban kerül a Minisztertanács elé, és a tudományos kapacitások jobb kihasználása, az erők jobb összefogása érdekében, törvényesen rögzíti a kutatóintézeti és egyetemi együttműködés formáit és normáit.

Úgy tűnik, nagyjából sikerült elvi egyetértésre jutnunk. Az elmúlt közgyűlés által megjelölt feladatok megvalósítása tekintetében tehát előrehaladás történt, bár az érdemi változásról inkább csak a következő közgyűléseken adhatok majd számot.

Kötelességem tájékoztatni a közgyűlést, hogy több más területen is megkezdtük az előző évi határozatok — egyes esetekben többéves munkát igénylő — végrehajtását. A teljesség igénye nélkül hadd emeljek ki ezek közül három nagyobb horderejű feladatot.

Korszerű nagylexikon

1986. évi közgyűlésünk lelkesen támogatta az *akadémiai nagylexikon* 1971-ben megindított, majd 1984-ben csődbe jutott és leállt munkálatainak újraindítását. Tagságunk előtt nyilvánvaló volt, hogy egy 16 kötetre tervezett, korszerű nagylexikon kiadása valóságos kultúrtörténeti esemény, amely fontos társadalmi igényeket elégít ki, s amely nemcsak követheti legjobb lexikoníró hagyományainkat, hanem az ezredvég tudományosságának szintjén foghatja össze és nyújthatja át az országnak a világról rendelkezésre álló ismereteket, sőt a legkorszerűbb számítógépes technikával 16 vaskos kötet tartalmát egyetlen lemezen, házi komputeren is használhatóan bocsáthatja majd rendelkezésre. A közgyűlés határozata óta nekiláttunk a nagy vállalkozás felteteleinek kimunkálásához. Az anyagi fedezet előteremtése, a megfelelő számítógépes háttér és szakértelem biztosítása, a megfelelő személyi megoldások és szervezeti keretek megteremtése részben megtörtént. A gondos előkészítés ez esetben annál is fontosabb, mert nem engedhetjük meg magunknak a lexikonmunka esetleges újabb kudarcát. Anélkül, hogy a részletekkel fárasztanám a tisztelt Tagtársakat, csupán arról szeretnék tájékoztatást adni, hogy számítógépes alapon a címszórendszer összeállítását még ez évben tervezzük elvégezni, és az első két kötet megjelenését — ha az anyagi

feltételek biztosítása nem hiúsul meg — 1990—91-re reálisnak tekinthetjük. Az évente két-két kötetten gyarapodó sorozat kiadási munkáit ezek szerint Akadémiánk, az ország szellemi erőinek összefogásával, 1998—99-re fejezné be. Mindez még távolinak tűnik, hiszen egyelőre szerkesztők számítástechnikai kiképzésével, a szükséges nyomdai beruházások fedezetének előteremtésével, bankhitelek megszerzésével, és legfőképpen e nagy munkát koncepcionális, tartalmi előkészítésével bíbelődünk. Tudatában vagyok annak, hogy e feladat elvégzése rendkívül nehéz, de ugyanakkor lelkesítő vállalkozás. Miután az elnökség felkért a szerkesztőbizottság elnöki teendőinek ellátására — megvallom, nem kevés töprengés után —, a feladatot elvállalva, ígérhetem a közgyűlésnek, hogy mindent megteszek e munka Akadémiánk színvonalához méltó elvégzése érdekében. Megnyugtató segítségre számítok az elnökség által felkért, Akadémiánk tagjaiból álló kiváló szerkesztőbizottságtól, mely munkáját már megkezdte, s a szerkesztőbizottság függetlenített titkárától, e feladatot szívvel-lélekkel és sok ötlettel felvállaló Nemeskürthy Istvántól. Kérem Akadémiánk tagjait, kutatóintézeteink vezető munkatársait, hogy a következő években elsődrendű akadémiai feladataik között kezeljék az e munkákban való közreműködést. S hogy ezt azonnal a leggyakorlatiasabb formába öntsem, hadd kérjem Akadémiánk minden tagját, s a tudományok minden doktorát, hogy készülő lexikonunk számára — mint annak idején a Pallas Lexikon esetében Eötvös Loránd, Korányi és a kor szellemi elitje — mindenki vállalja legalább *egyetlen*, tetszésének és szakmai érdeklődésének leginkább megfelelő címszótanulmány elkészítését.

Kiadói gondok

Engedjék meg, hogy ide kapcsoljam — részben éppen a lexikon-munkálatok előkészítése során is felszínre került — *kiadói gondjainkat*. Akadémiai testületeinkben az elmúlt években ugyancsak sok szó esett kiadónk munkájáról, a korábban felgyülemlett 15 ezer ívnyi kiadatlan kéziratról, folyóirataink esetenként sokéves késedelmes kiadásáról, melyek kiadói munkánk súlyos válságtünetei voltak. Kiadónk új vezetése immár három év óta kétségtelen erőfeszítéseket tett tevékenységének szanalása érdekében. Testületeink és elnökségünk is többször — az elmúlt évben négyszer! — foglalkoztak e témával. Vitathatatlan eredményt értünk el azon elnökségi állásfoglalás nyomán, amely az évek óta elfekvő kéziratok ismételt áttekintése és a kiadással kapcsolatos új döntések tekintetében egyszeri alkalommal mintegy tízezer ívnyi kézirat kiadásától tehermentesítette a kiadót. Ugyancsak bevált az az elnökségi állásfoglalás is, amely az osztályok könyvtervezését a korábbi mechanikus ívszám-tervezés helyett költségkeret-tervezési rendszerre alakította át. Kiadónk azonban változatlanul nem tudta teljesíteni az elnökség azon határozatát, hogy az 1987. évtől a folyóiratok kiadása egyenesbe kerüljön. Változatlan döntési mechanizmus, a megfelelő szelekció hiánya, a rendkívül kis példányszámban érdeklődésre számot tartható szakmunkák drága, magasnyomású eljárással történő elkészítése és a korszerű, gyors és olcsóbb camera-ready eljárások indokolatlan mellőzése vagy háttérbe szorítása az elmúlt években és a jelenben is újratermeli kiadási munkánk válságtüneteit. Ezzel — úgy tűnik — kiadónk vezetése, szervezeti és üzletpolitikája ma is jórészt tanácstalanul áll szemben. Szeretném nyomatékosan hangsúlyozni: teljesen megengedhetetlen, hogy Akadémiánk éppen kiadási politikájában ne tudjon felülkerekedni e súlyos belső gyengeségeken.

Ez vezérelte az elnökséget, amikor legutóbbi ülésén kiadónk működését ismét napirendjére tűzte. Igen fontosnak tartom, hogy a közgyűlés határozzon ebben a kérdésben, és kérem, hogy — egyetértés esetén — erősítse meg elnökségünk állásfoglalását.

Kiadási tevékenységünk *átalakításának legfőbb elveit* a következőkben összegezhetem. Nem szabad változatlanul fenntartanunk kiadói tevékenységünk mechanizmusát. Feltétlenül *tehermentesíteni kell* kiadónkat az olyan, csak rendkívül szűk szakmai érdeklődésre igényt tartó munkák hagyományos nyomdai eljárással készülő kiadásától, mely munkák szakmai életét a camera-ready eljárásra épített, 3—4 hónapos átfutással megjelentethető, korszerű és világszerte akceptált sokszorosítási eljárással is biztosítani lehet. Ezért főtítkárunkkal egyetértésben az OTKA infrastruktúra-pályázatának keretében legfőbb, és különösen a kiadói tevékenységben fontos társadalomtudományi intézetek esetében megteremtjük a nyomdakész szövegszerkesztést a munkahely íróasztala mellett. Jóval *nagyobb kiadói önállóságot* is kívánunk biztosítani *egyes intézeteinknek*, és ezt még egyes folyóirataink intézeti kiadói kezelésbe adására is kiterjesztjük. Mindez, a legújabb kutatási eredmények néhány hónap alatti nyilvánosságra hozása mellett tehermentesítheti kiadónkat és elősegíti erőinek koncentrálását a jól megválogatott, szélesebb hazai vagy külföldi olvasóközönségnek szánt tudományos művek gyors, magas színvonalú kiadására. Folyóirataink rendszeres, folyamatos kiadását pedig egy éven belül feltétlenül biztosítani fogjuk.

Az is nyilvánvaló azonban, hogy amint az előző ötéves periódusokban is egy-egy kiemelt beruházási feladatra koncentráltuk erőinket, mint például a KFKI atomreaktorának rekonstrukciójára, a *következő beruházási prioritás kiadónk technikai korszerűsítése* és fejlesztése kell hogy legyen. E nélkül gondjaink csak enyhíthetők, de meg nem oldhatók.

Nem hallgathatom el, hogy a viták során a még radikálisabb változtatás igénye is felmerült, annak a megfontolása, hogy vajon kiadói munkánkban változatlanul teljesen a tudományos osztályok döntéseire alapozzuk-e könyvkiadásunkat, vagy ennek rovására erősítsük-e a Kiadó önállóbb vállalati tevékenységét.

A lakosság egészségi állapotának javítása

1986. évi közgyűlésünk igen erőteljesen foglalt állást a rendkívül kedvezőtlennek vált és az elmúlt években súlyosan romló halálozási ráták és egészségügyi viszonyok megjavításáért folytatandó küzdelemben való bekapcsolódás mellett. Miután a halálozások leggyakoribb okai részben életformabetegségekkel kapcsolódnak össze, és a megfelelő megelőzés hiányából is erednek, átfogó felvilágosító munkával és összehangolt cselekvéssel lehetőségünk van rá, hogy viszonylag rövid időn belül történelmi fordulatot érhessünk el. Akadémiánk megfelelő testületeinek kiemelkedő szakmai kompetenciája különös felelősséget ró ránk, és a cselekvés sokirányú lehetőségét biztosítja. Az elmúlt közgyűlés állásfoglalásának megfelelően főleg két irányban kezdtük meg tevékenységünket.

Az elnökség jóváhagyta „*A lakosság egészségi állapotára ható tényezők vizsgálata*” című interdiszciplináris munkálat tervezetét, mely — az Orvosi Osztály gondozásában — 1988-ban készül el. Célja a lakosság egészségi álla-

potát befolyásoló tényezők átfogó, tudományos igényű összefoglalása, különös tekintettel a hazai sajátosságokra.

Hazánk halandósági helyzete az elmúlt évtizedekben sajnos látványosan romlott, nemcsak az általános halandóság emelkedése, hanem különösen a negyvenes-ötvenes éveikben járó férfiak európai összehasonlításban is különlegesen magas halálozása tekintetében. A halálóki struktúrában a szív- és a keringési rendszer betegségei vezetnek, ezt követi a daganatos betegségekben, majd az erőszakos cselekmények következtében (balesetek, öngyilkosságok) elhunytak száma. Hazánk lakosságának 90%-a mindössze öt betegségcsoport valamelyikében hal meg. A hatvanas évek közepétől a legközvetlenebb szívhalálások száma, ugyanúgy mint a tüdőrák okozta halálásoké is, megkétszereződött, a májcirrózisé ötszörösére ugrott.

Az egészségi állapotra ható fizikai, kémiai, biológiai és társadalmi hatások a szervezet öröklött morfológiai, fiziológiai és pszichológiai tulajdonságait pozitív vagy negatív irányban befolyásolják. A rövidre zárt, manapság gyakran hallott „egytenyezős” magyarázatok nyilván felszínesek. Az okokról koránt sincsenek igazán átfogó és megalapozott ismereteink. Az akadémiai elemzés érdekében ezért munkabizottságokat alakítottunk, s ezek alaposan megvizsgálják a lakó- és munkahelyi környezet, a táplálkozás, az életstílus-életmód egészséget befolyásoló hatásait, de a vizsgálat kiterjed a testnevelés és sport, valamint az iskolai egészségi nevelés kérdésköreire is. A jelenlegi magyarországi helyzet tudományos igényű áttekintése alapján készítjük el azokat a javaslatokat, melyek a kedvezőtlen halálozási helyzet megváltoztatására irányuló cselekvéshez alapot adhatnak. 1988 elején azután Akadémiánk érintett osztályai, majd végül az elnökség alakítja ki végleges álláspontját. Javaslatainkat az összes illetékes intézménynek és a kormánynak is eljuttatjuk.

Az 1986. évi közgyűlési határozatnak megfelelően azonban a Magyar Tudományos Akadémia *közvetlenül is részt kíván vállalni* a lakosság tudományos megalapozottságú felvilágosításában. Úgy vélem, társadalmi presztízsünk aranyfedezete biztosítékot nyújthat arra, hogy a súlyos helyzet megváltoztatásához szükséges kormányzati-egészségügyi intézkedések *mellett* a lakosságon, az egyes személyeken is múlt cselekvést is befolyásolni igyekezzünk. Ennek érdekében a Magyar Televízióval közösen — első ízben Akadémiánk történetében — tudományos ismeretterjesztő sorozatot készítünk, mely rövid, közérthető formában kísérli meg az életmód elemeinek egészséget befolyásoló hatásait összefoglalni. A sorozatot — melynek több darabját már felvették — ez év őszétől sugározzák, mégpedig főműsoridőben.

Elsődleges célunk a lakosság felvilágosítása az egészséget legjobban veszélyeztető kockázati tényezőkről, de a szigorúan vett orvostudományi megközelítést konzekvensen kívánjuk összekapcsolni a szociológiai tárgyalásmóddal, az életmód kialakulásának társadalmi meghatározottságát, illetve a megváltoztatás lehetőségeinek társadalmi feltételeit is taglalva. A sorozat előadói között tíz-egynéhány akadémikus, a témakör legjobb, magasan kvalifikált hazai szakemberei szerepelnek.

Az elmondottakból látható, hogy e munkák megtervezése és előkészítése, megindítása terén jócskán előrehaladtunk, de tennivalóink java még előttünk áll. Mind a komplex vizsgálat elvégzése, mind az Akadémiánk történetében példa nélkül álló televíziós felvilágosító sorozat végleges elkészítése és sugárzása csak jelen közgyűlésünk után realizálódik. Tennivalóink mindezzel nyilvánvalóan nem is merülhetnek ki. Akadémiánk jelen kell hogy legyen az

e témába vágó minden kérdés elemzésénél, a közvéleményt foglalkoztató és befolyásoló, s ebből adódóan életviszonyainkat is érintő jelenségekre való reagálásnál. Éppen ezért fontosnak ítéltük azokat az akadémiai állásfoglalásainkat, melyek a rák gyógyítása körüli legújabb hiedelmekkel és főként a tudományosan, a nemzetközi szabályoknak megfelelő módon nem bizonyított — s egyelőre úgy tűnik, nem is bizonyítható — szerekkel foglalkoznak. E szerek felelőtlen propagandája a jelenleg ismert, szolid gyógyítási eljárások elhanyagolására ösztönzi a betegeket, ami a nemzetközi gyógyszerbevezetési használati gyakorlattal ellentétes, s a felelőtlenségek eluralkodásával életüket veszélyeztet. Szeretném hangsúlyozni, hogy mindenféle és minden formában történő kutatást csakis üdvözölhetünk, s nem tartjuk magunkat tévedhetetleneknek, de az időről időre felcsapó, már-már egzaltált — emberileg egyébként nagyon is érthető — csodaszerektől csodát váró babonákkal szemben kötelességünk az orvosi normák betartására és betartatására, a megelőzés és gyógyítás jelenleg reális lehetőségeinek maximális kihasználására felhívni a figyelmet.

Az Akadémia szellemi kisugárzásának fokozása

E legutóbbi téma kapcsán már tulajdonképpen rátértem a korábbiakban jelzett harmadik közgyűlési határozat végrehajtásáról szóló beszámolóra is. 1986-ban ugyanis elhatároztuk, hogy *fokozzuk Akadémiánk szellemi kisugárzását*, hogy minden formában nagyobb nyilvánosságot teremtsünk a tudomány új eredményeinek, s ebben a munkában elutasítunk mindenfajta — sajnos, nem ritka — arisztokratizmust, amely a tudomány eredményei népszerűsítését kizárja az Akadémia feladatai köréből. Amint az egészségesebb életmóddal folytatott küzdelemben a televízió nyilvánosságának fegyverét is fel kívánjuk használni, úgy általánosabb érvénnyel is *erősíteni kívántuk kapcsolatunkat a tömegtájékoztatás eszközeivel*. Ennek jegyében készítettünk elő megállapodást a Magyar Televízióval, s e megállapodásban nemcsak az egészségügyi felvilágosítást szolgáló sorozat kidolgozását, hanem ezt követően egy már ugyancsak az előkészítés stádiumában álló akadémiai környezetvédelmi sorozat sugárzását is tervbe vettük. Ugyancsak támogattuk azt a vállalkozást, amely — amolyan nemzeti videotéka jelleggel — a magyar tudomány élő nagyjaival, részben portréfilmek sugárzására, részben hosszabb interjúknak az utókor számára történő rögzítésére vállalkozna.

Az elmúlt évben, közgyűlési határozatunknak megfelelően erősíteni törekedtünk az Akadémián folyó kutatásokról szóló tömegtájékoztatást is. Ennek érdekében elnökségünk kezdeményezte, hogy *kutatóintézeteink rendszeresen adjanak tájékoztatást* a folyó kutatásokról, azok eredményeiről. Főtitkárunk ennek megfelelően intézkedett, hogy 1986 őszén és 1987 első negyedében havonként 2–2 intézetünk tartson sajtótájékoztatót. A két közgyűlés között végül is tizenegy akadémiai intézet tájékoztatta a közönséget tevékenységéről, a főbb kutatási eredményekről, s nemzetközi együttműködésükről. Mindezt összekapcsolták egy-egy vezető kutató bemutatásával és esetenként kiadványok és laboratóriumok megismertetésével is. A kiadott tudósítások, rádióriportok, újságcikkek nyilvánvalóvá teszik e tájékoztatómunka hatásosságát. Örömmel nyugtázhatjuk tehát, hogy a korábban folytatott, de évekig szünetelő tömegtájékoztatást, közgyűlésünk állásfoglalásának megfelelően, újra, s eredménnyel megkezdtük.

Bár egészen más jelleggel, mégis ide kapcsolható a negyedévi központi *felolvasó ülések* és ezt követő klubviták intézményének bevezetése is. Ezek az előadások — figyelembe véve a közgyűlési központi tudományos előadások iránti akadémiai, sőt országos érdeklődést — negyedévente egy-egy, a közgyűléshez hasonló keretben megrendezett előadással igyekeztek szélesíteni belső, kölcsönös tájékoztatásunkat, és egyben a közvélemény informálását is. Az elmúlt közgyűlés óta megtartott központi negyedévi felolvasó ülések keretében a korszerű műveltségisményről, a szellemi munka anyagi értékelésének nemzetközi összehasonlítás alapján történő hazai állapotáról, és — Akadémiánk régi tradícióit őrizve — nyelvváltozásaink jelenlegi helyzetéről hallhattunk kiváló előadásokat. Az akadémiai és a sajtóérdeklődés, a kellemes hangulatú előadásokat követő klubviták azt bizonyítják, hogy ez az intézmény bevált és fenntartása a következő időszakra is indokolt. A következő évben éppen ezért fontos és közérdekű természettudományos témákkal, a neutrínók geológiai felhasználásával, valamint a szerveskémia és a gyógyszeripar kapcsolataival folytatjuk a központi felolvasó ülések sorozatát.

A tudományos illetmények rendezéséről

Az elmúlt közgyűlésen elhatározott munkákról és az azokkal kapcsolatos további tennivalókról számot adva szeretném tájékoztatni Önöket arról a most zárult kétévi munkáról, melyet az 1985. évi közgyűlés határozata nyomán egyik igen fontos feladatomnak tekintettem. Ez a határozat ugyanis felszólította az Elnökséget: „dolgozzon ki javaslatot az akadémiai tiszteletdíjat is magában foglaló tudományos pótlékok mértékének növelésére.” Úgy vélem, nemcsak tudományos közösségünk érdekvédelme, kedvezőbb munkafeltételeinek és azon belül méltóbb anyagi helyzetének biztosítása tette elsőrendű kötelességemmé e határozat megvalósításáért folytatott szívós munkát. A javaslatok egész sorának kidolgozását, változtatását, egyeztetését, átalakítását és végül elfogadtatását követelő nehéz feladat elvégzése során nem kevésbé vezérelt az a törekvés, hogy a szellemi munka súlyos-tartós leértékeltsége, mely az elmúlt évtizedben még fokozódott is, a legjelentősebb tudományos teljesítmények képviselői esetében szűnjön meg — bízva benne és ösztönözve, hogy mindez általános tendenciává szélesedjen —, jusson kifejezésre az anyagitól elválaszthatatlan erkölcsi megbecsülés, amely nem csupán hazai szellemi életünk ügye, hanem — túlzás nélkül állíthatom — népgazdaságunk új világ-gazdasági alkalmazkodásának is meghatározó tényezője.

A Minisztertanács, előterjesztésünk nyomán, a közgyűlésünket megelőző hetekben hozott nagy jelentőségű döntést. Ennek lényege abban foglalható össze, hogy Akadémiánk tagjai olyan *akadémikusi illetményt* kapjanak, amely lehetővé teszi számukra — az ország lehetőségeit figyelembe véve —, az anyagi viszonylag függetlenített feltételeket, energiájuk és idejük kényszerű szétforgácsolásának megszüntetését. Ezt olyan formában biztosítja kormányzatunk, hogy Akadémiánk aktív tagjainak kutatóintézeti, illetve egyetemi vagy más munkahelyi főállásban kapott fizetését a miniszteri fizetések szintjéig egészíti ki. Levelező tagjaink 24 – 28, rendes tagjaink 26 – 30 ezer forint akadémikusi fizetést kapnak. Ezen belül a munkateljesítmények és az Akadémia tudományirányító feladataiban való közreműködés teherviselésének függvényében differenciálva kerül sor, május 1-jétől visszamenő hatállyal, egyes tag-

társaink akadémikusi illetményének megállapítására. Tagságunk jelentős jövedelem növekedésének örömteli ténye mellett hadd emeljem ki, hogy ezen lépéssel nemcsak azt a már sokszor szóvá tett, egyenesen sértő állapotot sikerült felszámolnunk, hogy az 1950-ben megállapított akadémikusi pótlékok súlyos értékcsökkenését megszüntettük, hanem a pótlék-megoldás helyett bevezetett akadémikusi illetmény e hónaptól kezdve „fizetésként” viselkedik, vagyis évente automatikusan növekszik, az évi bérfeljesztés kormányzat által megállapított százalékaiban, és a minimum automatikusan emelkedik a vezető államtisztviselői bértarifák jövőbeni mozgásával. Nemcsak az akadémiai pótlék múltban lejátszódott elértéktelenedését sikerült tehát megszüntetni, de a jövőbeni elértéktelenedés ellen is intézményes biztosítékokat építettünk az újonnan bevezetett rendszerbe. Bár a későbbiekre vonatkozóan a nyugdíjak és az esetleges özvegyi illetmények már e magasabb fizetésszint alapján, országosan érvényes nyugdíjszabályok szerint alakulnak majd, természetesen külön kellett gondoskodnunk Akadémiánk már nyugállományban lévő, több mint félszáz tagjáról, akiknek esetenként méltánytalanul alacsony nyugdíja sokszor szégyenkezésre adhatott okot. Nemegyszer hatalmas életművek és fiatalokat is megszegyenítő, változatlan szellemi aktivitás ellenére, egyik-másik nyugdíjas tagtársunk bizony alapvető megélhetési gondokkal küszködött. Nyugdíjuk az eddigi leértékelődött akadémikusi illetmény helyett, most havi 6 ezer forinttal egészül majd ki. Úgy vélem, ez olyan jelentős lépés, amely mindannyiunkat örömmel tölthet el.

A tudományos teljesítmények elismerésének további rendkívül fontos mozzanata, hogy *a tudományok doktorainak* ugyancsak devalválódott illetményét a jövő év elejétől kormányzatunk több mint háromszorosára fogja emelni. Nem kisebb jelentőségű azonban a Minisztertanácsnak, előterjesztésünk nyomán hozott azon elvi döntése sem, amely *a tudományos publikációk honoráriumának*, valamint a minősítési munkában *az opponensi díjnak* érdemi felemeléséről szól.

Úgy vélem, hogy a részletek ismertetésétől eltekintve, csupán ezen legfőbb mozzanatok ismertetése alapján is elmondható, hogy kormányunk, és — hangsúlyozom — személyesen Lázár György miniszterelnök megértő támogatásával egy sok év óta hiába feszegetett és jogos igény megoldásához jutottunk el, és arról tájékoztathatom a tisztelt közgyűlést, hogy az 1985. évi közgyűlés határozatának ide vonatkozó részét teljesítettük. Szeretnék mindazoknak e helyről is köszönetet mondani, akik e nehéz munkában segítően közreműködtek. (S ha tegnapi megnyitómban már többször hivatkoztam Széchenyire, most — az akadémikusi és doktori illetményekről elmondottak után — hadd illesszem ide is egy megállapítást: „egyedül haszonért nem teszen semmit sok magyar; ha ... egyedül ... a halhatatlanságrul szólok ... sok hazámfia szintúgy nem teszen semmit ...” Széchenyi tanácsa — melyet most követtünk — a „haszon és halhatatlanság” előreleadító elegyítése.)

Kandidátusok — tudományos utánpótlás

Mindezzel összefüggésben azonban külön szólnom kell *tudományos utánpótlásunk*, s ezen belül a kandidátusok tízezres tömegének ügyéről is. Nem titok, hogy eredeti, első előterjesztésünk, mely minden tudományos fokozathoz kapcsolt pótlék lényeges felemelésében keresett megoldást, a kandidátusoknál

is a már nevetségessé vált 472 forintos illetmény felemelését tartalmazta. Javaslataink hosszas és sok fórumon történt megvitatása során azonban alapvető aggályok és kifogások hangzottak el a tudomány „jelöltjei” esetében az életjáradék jellegű illetménnyel szemben. Ezt jócskán alátámasztotta, hogy az egyetlen disszertáció elkészítését az esetek nagyobb részében nem követi folytatólagos tudományos munka, és kandidátusaink — hadd használjam ismét a megfelelő magyar kifejezést: a tudomány jelöltjei — átlagos életkora ma az országban 57 év. Javaslataink később átdolgozott formájában, mindezek figyelembevételével, a védéskor a teljesítmény színvonalától függő, egyszeri, jelentősebb összegű honorálás megoldását tartalmazta. A viták és egyeztetések hosszú menetében azonban, hogy úgy mondjam, „melléktermékként”, súlyos kritikai észrevételek hangzottak el tudományos fokozati rendszerünk szélsőséges és úgyszólván nemzetközileg is egyedülálló hierarchizáltsága ellen. Kétségtelen tény, hogy a Szovjetunióból a negyven-ötvenes évek fordulóján átvett tudományos fokozati rendszer, mely akkor a Magyarországon hagyományos egyetemi doktori és habilitációs (egyetemi magántanári) fokozatok megszüntetésével járt együtt, 1956 után, az egyetemi doktori cím visszaállításával különleges, végül is ötfokozatú hierarchizált rendszert teremtett, melynek megváltoztatási kísérletei azóta rendre kudarcba fulladtak. Legutóbb, a hároméves tudományos ösztöndíj rendszerének bevezetésével csak közelíteni sikerült az egyetemi doktori és kandidátusi fokozatokat, de az ésszerű összekapcsolás sajnos elmaradt. Ha a mostani tudományos illetmény-rendezés a kandidátusokra pillanatnyilag nem terjed ki, az tehát nem azért történt, mert Akadémiánk cserben hagyta a tudományos utánpótlás nagy értékeket hordozó gárdáját. Változatlan feladatnak tekintem a tudományos pályán induló fiatalok helyzetének gyökeres megjavításáért folytatott küzdelmet, de a magam részéről maradéktalanul egyetértek azzal a kormányzati döntéssel, hogy ez év végéig az átalakítás igényével felül kell vizsgálni a tudományos minősítés és fokozatrendszer ügyét, és a már úgyszólván feudálisnak is nevezhető hierarchiáktól az ésszerűbb és hazai hagyományainkhoz jól igazodó megoldásokhoz kell folyamodnunk. A helyzet elemzését és a javaslatok megtételét a Tudományos Minősítő Bizottság és az Akadémia testületei közgyűlésünket követően, ez év végéig végzik majd el. Nyilvánvaló, hogy semmi értéket nem szabad lerombolni, de ugyanolyan nyilvánvaló az is, hogy a vélt vagy megrogzított érdekek vakságával a legnagyobb hiba lenne a néhány évtizede működő, meglévő fokozati rendszert a „lehetséges tudományos fokozati rendszerek legjobbjának” kikiáltani. Nem szeretnék az elfogultságtól mentes elemzések elébe vágni, mégis, közgyűlésünk színe előtt, tagságunk állásfoglalását is kérve és várva, hadd mondjam el — Martin Luther King jól ismert fordulatát használva —, hogy tudományos utánpótlás-képzési és fokozati rendszerünket illetően „van egy álmom”. Ebben a jelenlegi öt helyett mindössze három fokozat szerepelne, az egyetemi doktori, a magántanári (akadémiai nagy-doktori) fokozat és a Magyar Tudományos Akadémia tagja rang. Ebben nem pusztán, sőt nem is elsősorban a hierarchizáltság csökkentése a cél, sokkal inkább az egyetemi doktori és a kandidátusi fokozatok összeolvasztása a posztgraduális képzés intézményes kiépítésével összekapcsolva. Ez jelentős újabb lépés lehetne egyetemeink olyannyira szükséges további nagykorúsítása érdekében, de a posztgraduális képzés közös egyetemi-akadémiai kutatóintézeti együttműködése, kutatóink és intézeteink legaktívabb, intézményesített közreműködése terén is. A módszeres posztgraduális képzés kiépítése rendkívül

jelentős előrelépés lenne képzési és tudományos utánpótlási-nevelési rendszerünkben. Az egységesített doktori-kandidátusi fokozat színvonalának biztosítását és az egyetemek közötti esetleges különbségek kiegyenlítését a Tudományos Minősítő Bizottság központi ellenőrző szerepének fenntartása biztosíthatná. A jelentős induló tudományos teljesítmények megfelelő anyagi elismerésére a rendszer átgondolt kiépítése után térhetünk vissza. (Az eddig tárgyalt kérdésekkel kapcsolatban általában szeretném megjegyezni, hogy szerzett jogokat természetesen semmiképpen sem sértenénk, s ez egyaránt vonatkozik címekre és illetményekre, vagyis az átalakítás után rosszabbul senki, egyetlenegy személy sem járhat.)

Az alapkutatások finanszírozása

Vitaindítóm végéhez közelítve, szólnom kellene még arról a tevékenységről, melyet az elmúlt év eleje óta az alapkutatások és a társadalomtudományi kutatások országos koordináló-irányító felelőssége révén Akadémiánk végzett. Jól ismert, hogy az *alapkutatások kiegészítő finanszírozására* létrehozott országos alap (az OTKA) révén — melynek irányítását a kormány Akadémiánk főtitkárára bízta — tapasztalatokban gazdag évet zárunk. A társadalomtudományi koordináció feladatára — ugyancsak az összes érdekelt tárca vezetőjének részvételével — én kaptam megbízatást. A tagság hozzájárulásával azonban vitaindítómba mégsem térnék ki ezen (ugyancsak nagy volumenű) munkálkodásunkra. Egyrészt azért, mert a főtitkári vitaindító részben számot ad erről, másrészt mivel e tevékenységünk elemzéséhez még hasznos lesz a következő évek tapasztalatait is figyelembe venni. Azt azonban nagy nyomatékkal szeretném hangsúlyozni, hogy e hatalmas többletfeladatot Akadémiánk, testületei, bizottságai és szakigazgatása rendkívül lelkiismeretesen és felelősséggel, nagy erők mozgósításával — az első év tapasztalatai szerint — igényesen, jól végezte el. Ez akkor is igaz, ha új finanszírozási és irányítási rendszerünk tanulságait majd feltétlenül elemeznünk is kell, és az egyszerűsítés irányába kell haladnunk.

S hadd tegyem hozzá: úgy tűnik, hogy alapszabályaink e feladat-változással is erőteljesen összefüggő elmúlt évi módosítása kiállta a próbát. Az elmúlt hónapokban, mint mindenki emlékezhet rá, körlevélben fordultam Akadémiánk minden tagjához és véleményét kértem az alapszabályok ügyében. Tájékoztatathatom a közgyűlést, hogy több mint 200 tagunk közül, mintegy 10 apróbb részletkérdésre irányuló korrekciós javaslaton kívül, mindössze egyetlen olyan vélemény érkezett be, amely az alapszabályok teljes-alapos újrvizsgálatát javasolta. Mindezek alapján — az apróbb korrekciókat korainak ítélve — Elnökségünk úgy döntött, kéri a közgyűlést, hogy az elmúlt évben megszavazott, s azóta kormány-jóváhagyást nyert alapszabályokat nyilvánítsa tartósabb időre elfogadottnak. Az ügyrendet — ennek alapján — a közgyűlés felhatalmazásával élve, az Elnökség kidolgozta és elfogadta, s az ezzel érvénybe is lép.

Válasz az Erdély történetét ért vádakra

Nem fejezhetem be vitaindítómat anélkül, hogy ne reagáljak azokra a fennállása óta példátlan vádakra és rágalmakra, melyek az elmúlt hónapokban Akadémiánkat érték. Elmúlt évi közgyűlési beszámolómban már megemlítet-

tem az *Erdély története* című nagyszabású munka kéziratának elkészültét. Azóta az impozáns háromkötetes mű megjelent és jó hazai fogadtatást nyert. Akadémiánk, úgy vélem, büszke lehet történetkutatóink ezen újabb teljesítményére.

Közismert, hogy bizonyos történeti kérdésekben úgyszólván évszázados vita folyik a magyar és román történészek között, s ez a nézetkülönbség kiterjed a románság eredetének, pontosabban a 18. század végén született, s a nemzeti ébredés jellegzetes ideológiai termékének tekinthető dákö-román kontinuitás elméletének kérdésére. (Ez ugyanolyan természetes nemzeti mítosz-teremtés volt, mint ahogy a délszláv nagy-illir, vagy a magyar turáni-hun legendákat is annak ítélték.)

Ebben a tudományágban és kérdésben sem tartjuk magunkat tévedhetetleneknek. Az Akadémiánk által kiadott Erdély-történet kapcsán bennünket ért rágalmakat azonban a leghatározottabban vissza kellett utasítanunk. Ezt elnökségünk március végi ülése rövid, határozott, de vádaskodó polémiát elkerülni óhajtó formában, nyilvánosságra hozott nyilatkozatban megtette. A főbb tényekről mégis tájékoztatni szeretném a közgyűlést. Az „Előre” című romániai lapban Stefan Pascu akadémikus és két kollégája által írott „Tudatos történelemhamisítás a Magyar Tudományos Akadémia égisze alatt” című terjedelmes írás — hadd kezdjem ezzel — azt állította, hogy az Erdély-történet kötetei, „úgy tűnik, több mint négy évtizeddel ezelőtt íródtak”, hogy a szerzőket az foglalkoztatta, „hogy diverziót keltsenek”. „Erdély története — szögez le — revizionista és sovén szellemben összeállított munka, tökéletesen beleillik a nacionalista magyar történelemtudományi irodalomba, mely . . . igyekszik igazolni anakronisztikus politikai és területi struktúrák élesztését.”

E cikk olvasása közben az ember arra gondolhatna, hogy három román történész talán elvetette a sulykot. Úgy tűnik, már azt is történelemhamisításnak bélyegzik, hogy „a magyar kutatócsoport vizsgálódásának tárgya Erdély — ez a ősrégi román föld. . .”. Stefan Pascu egy másik írásában, amely a Romania Libera-ban jelent meg, azt is kétségbe vonja ugyanis, hogy Erdély évszázadokon át Magyarország részét képezte, „hiszen ez az időszak gyakorlatilag csak a dualizmus korára tehető, azaz 1867-től 1918-ig”.

De sajnos, nem véletlen és személyes indulatokról van csupán szó, hiszen Akadémiánk és Erdély-történetünk ellen valóságos frontális támadás indult, s mintegy vezényszóra hatalmas kórus szólalt meg. A Magyar Nemzetiségű Dolgozók Tanácsának február végére összehívott ülésén a Tanács elnöke, felelős politikus, a Kommunista Párt Politikai Végrehajtóbizottságának póttagja, odáig ment beszámolójában, hogy kijelentette: Magyarországon „számos történelmi művet jelentetnek meg, amelyek . . . a fasiszta Horthy-rendszer idejéből való legreakciósabb téziseket elevenítik fel, tulajdonképpen . . . az európai államhatárok megkérdőjelezésére bátorítanak”. A vádak között szerepelt a „Horthy-rendszer rehabilitálására irányuló próbálkozás”, sőt az is, hogy munkatársaink „a reakciós, imperialista propaganda eszközeivé váltak”. A tanácskozás felszólalói ezt kiegészítették olyan vádakkal, hogy Románia „területi integritása elleni támadásról” van szó, s mint az Igaz Szó főszerkesztője hangoztatta: szembeszegülnek „a reakciós, imperialista körök, vagy a Magyar Népköztársaság . . . részéről megnyilvánuló diverzáns, revansista próbálkozásokkal. . .”

Úgy tűnik, Erdély-történetünk olyan érzékeny pontokat érintett, hogy maga Nicolae Ceausescu, a Román Kommunista Párt főtitkára, államelnök és a Román Akadémia tiszteleti elnöke is részt vett, sőt felszólalt e tanácskozáson.

Beszédében feltette a jogos kérdést: „vajon megváltoztathatja-e valaki a történelmet?” Sajnos, úgy tűnik, igen. A főtitkár ugyanis akadémiai vállalkozásunkról azt állította, hogy „nehéz megérteni a horthysta, fasiszta, sovinszta — közte fajgyűlölő — tézisek föllevenítését. Hogyan lehet kitalálni — tette hozzá — és egy tudományos akadémia számára lehetővé tenni, hogy más népeket sértő... munkákat bocsásson ki?... A legreakciósabb körökön kívül kit szolgál egy ilyen — úgynevezett — tudomány?”

Elnézést kérek a hosszasabb idézetéért, de úgy vélem, ezeknek egyszerű felsorakoztatása is elég, hogy világossá tegye: egyáltalán nem valamiféle tudományos vitáról van szó. A rágalmak tételes cáfolata úgyszólván felesleges is, hiszen csak bele kell lapozni ebbe a szolid történeti munkába — amely kétségkívül nem osztja a dákó-román kontinuitás tézisének —, hogy a fasiszta, irredenta, a Románia területi integritását támadó minősítések teljes komolytalansága, minden elfogulatlan olvasó előtt nyilvánvalóvá váljon.

Kérem a közgyűlést, mentsen fel az alól, hogy ezen indulatos, megalapozatlan támadások okainak boncolására vállalkozzam. Az érzékenységet nyilván nem az őseredet vitatása váltotta ki, s mintha a vita, madárnnyelven, nagyon is mai fájó pontokat érintene. Sok mindent elárul erről az a szövegkörnyezet, mely az idézett tanácskozás bevezető előadásában a „Ceausescu-korszak” különleges eredményeinek dicsőítésében, „a nemzetiségi kérdés maradéktalan megoldásának” hangoztatásában, s a román gazdaság szuperlatívuszokban megfogalmazott dicsőítésében jutott kifejezésre. Mint az RKP Kovászna megye első titkára fogalmazta felszólalásában: „Minél nagyobbak eredményeink, annál inkább dühbe jönnek a távolabb, vagy közelebb élő rágalmazók...”

Hogy mitől jönnek valóban dühbe a távolabb vagy közelebb élő rágalmazók, az most számunkra mellékes. A sértegetések leperegnek, s az Erdély-történet előkészítés alatt álló idegen-nyelvű kiadásai az egész világ előtt ismertté tehetik a rágalmak és a valóság közötti különbséget.

A Magyar Tudományos Akadémia, s megfelelő intézetének munkatársai elfogadják a történeti realitásokat, s mindannyian, mint elnökségi Nyilatkozatunk is leszögezte, osztjuk a helsinki záródokumentum erre vonatkozó — a jelenlegi státuszkvó és az emberi jogok biztosítását egyaránt tartalmazó — megállapításait. Ez nem változtathat azonban azon a Lenin által is hangoztatott igazságon, hogy az I. világháborút követő béke rablóbéke volt, s a Magyar Tanácsköztársaság nem értékelhető Románia elleni nacionalista akcióként. Egyáltalán: nem jelentheti azt, hogy a jelenhez utólagosan és visszamenő hatállyal hozzászabjuk a múltat. Gyermeteg és értelmetlen vetélkedés lenne azon vitázni, melyik nép élt előbb ebben a térségben. Nem szenvedünk sem olyan kisebbségi érzésben, sem olyan nagyzási hőbortban, hogy szükségünk lenne korábbi létünk, ősi jussunk bizonygatására.

Elszomorító ez a vita, és senki se áltassa magát: enyhe szimpátián és a botrány-szenzáció szellőztetésén kívül a világ egyetlen részén sem számíthatunk igazi megértésre. Túl sok, túl bonyolult nemzetiségi, kisebbségi és területi kérdés nehezíti az országok közötti kapcsolatokat és indokolja az ilyen vitáktól való távolmaradás igényét. Az adott esetben azonban a hallgatás súlyos hiba lett volna. Ahhoz viszont ragaszkodnunk kell, hogy *csak* tudományos polémiára vállalkozunk, és nem megyünk bele a politikai viszont-vádaskodás zsákutcájába. Nem tudjuk tudományos vitafórumnak elfogadni a fizetett újsághirdetést sem, mely a Times című lapban április 7-én egész oldalas terjedelemben Akadémiánkat az angol közvélemény előtt igyekezett „tudatos történethamisítás-

sal” befeketíteni. Nem adunk fel vita-hirdetéseket. De készek vagyunk a nyílt, valóságos szakmai vitára. Ennek feltételeire sajnos, úgy tűnik, még várunk kell.

En magam kutatói munkásságom mintegy két évtizedét fordítottam e közép- és kelet-európai térség összekapcsolódó sorsának és útjának vizsgálatára, ezen belül a történelemben kialakult tragikus egymásra-acskodás és létfontosságú egymásrautaltság bemutatására. Idéztem és vallom, sokan, mindannyian valljuk és gyakran idézzük Bartók Béla credóját, melyet a bukaresti román Octavian Beunak írott levelében fogalmazott meg: „Az én igazi vezéreszmém... amelynek... tökéletesen tudatában vagyok: a népek testvérré válásának eszméje, a testvérré válás minden háborúság és minden viszály ellenére... ezért nem vonom ki magam semmiféle hatás alól eredjen az szlovák, román, arab, vagy bármiféle forrásból.”

S igaza van Ceausescu elnöknek, amikor azt mondja: „Sok közös dolgunk van”. Az, sajnos, már vitatható, amit hozzáillesztett: „még ha a magyar Akadémia történeti munkája nem beszél is róluk”. Beszéltünk és beszélünk közös dolgainkról, közös, sok bűnnel, sok közös szenvedéssel átszótt történelmünkről. Erdély kevert lakosságát, jelentős magyar kisebbségét nem konfliktus keltésére, hanem népeink közötti „hídverésre” szeretnénk felhasználni. Ez Akadémiánk, s szeretném mindannyiunk nevében mondhatni, közgyűlésünk álláspontja. De a közös forrást, melyből meríteni akarunk, nem zavarhatja fel hazugság és hamisítás, annak tisztának, frissnek, egészségesnek kell lennie.

Közgyűlési megnyitóm és mai vitaindítóm kapcsán, a „genius loci”-nak megfelelően többször is idéztem Széchenyi Istvánt. Hadd fejezzem be előadásomat ismét az Ő — a tárgyalt témákkal erősen összefüggő — szavaival: „... sok becsületes kebel eped, látván a szenvedélyek árján milly nehezen tör keresztül magának utat az ész.”

HELYZETKÉP ÉS ELŐRETEKINTÉS

Az 1986. évi közgyűlés határozatának megfelelően ebben az évben kerül sor az Akadémia intézményhálózatában a VI. ötéves tervidőszakban elért kutatási eredmények átfogó értékelésére és bemutatására. Az akadémiai kutatóhelyeken az elmúlt középtávú időszakban elért eredményeket kiadványok foglalják össze. Ezek megismétlésétől, összegzésétől eltekintek, hogy több időt fordíthassak a kutatások általános feltételeinek tárgyalására.

Vitaindítómiban a VII. ötéves tervidőszak első évéről, 1986-ról, a jelenről és a jövőt illető néhány fontosabb elképzelésről szeretnék szólni. A múlt évi közgyűlés határozataival is összhangban foglalkozni kívánok:

- Az Akadémia helyzetével, anyagi erőforrásokkal való ellátottságával;
- kapcsolataink alakulásával az egyetemekkel és a vállalatokkal;
- könyv- és folyóiratkiadásunk problémáival;
- az Országos Tudományos Kutatási Alap működésével;
- kutatásértékelési elképzelésekkel, erőfeszítésekkel.

Legfontosabb feladataink áttekintésével arról adunk számot, hogy lehetőségeinkhez mérten teljesítettük mindazt, amit az 1986. évi közgyűlés számunkra előírt.

Akadémiai szerepvállalás

A tudományos akadémiák évszázadok óta kitüntetett szerepet töltenek be az egyes országok tudományos-szellemi életében. Megalapításuk évszáma, a létrehozás körülményei, működésük tartalmának és formájának időbeni változásai az utókor számára is jelzik a tudomány, a tudás és a tudósok fontosságát egy-egy korszakban. Az egykori tudós társaságokból számos országban lett saját intézményhálózattal rendelkező, az adott ország tudományos kutatásának jelentős részét valamilyen módon a legfelső szinten irányító koordináló intézmény.

Klasszikusnak tekinthető akadémia ma Európában meglehetősen kevés van. Ezek azonban megőrizték archaikus vonásaikat, tradícióikat. Lényegében tudós társaságok, amelyek döntően a természettudományok, a filozófia, a nyelv- és irodalomtudományok, az orvostudomány vagy a művészetek terén tömörítik a kiemelkedő hazai és külföldi tudósokat. Tagjaik legfőbb kötelessége, hogy tevékenységükkel a tudományt szolgálják. Kutatásirányító funkciójuk általában koordinációs területekre terjed ki. Ugyanakkor véleményt nyilvánítanak minden olyan kérdésben, amely nézetük szerint a tudomány, a bölcsészettudomány és a szépművészetek érdekeit szolgálja. Ilyen esetekben a kutatás finanszírozását állami szervek, pl. kutatási tanácsok, vagy tudományügyi minisztériumok végzik. Önálló, főhivatású kutatóintézeti hálózatot ilyen esetekben is fenntartanak állami költségvetésből. Példaként megemlíthető a

francia CNRS, az olasz CNR, a nyugat-német Max Planck Gesellschaft, az amerikai nemzeti kutatási központok.

A szocialista országok akadémiai más modell szerint szerveződtek. Bár az alapmodell azonos, igen eltérők az egyes, a nemzeti sajátosságoknak, a kutatásirányítás általános rendszerének megfelelő megoldások a feladatkört és a struktúrát illetően is.

Az Elnöki Tanács által elfogadott 1986. évi 5. sz. törvényerejű rendelet a jelen időszak követelményeinek megfelelően, az európai szocialista akadémiaák státusához hasonló módon jelölte ki az MTA feladatait a tudományos élet és a kutatások országos irányításában. Különösen fontos számunkra mindaz, amit az alapkutatások és az állami kutatási tervekben szereplő társadalomtudományi kutatások érdekében tehetünk.

Az akadémiai kutatások helyzetét ma a *stabilitás* jellemzi. Ezt mi jónak és fontosnak tartjuk az eredményes munka szempontjából. Arra törekszünk, hogy megőrizzük és továbbfejlesszük ezt a struktúrát, és erősítsük együttműködésünket a kutatásirányításban érdekelt minden intézménnyel.

Az elmúlt évben nem hajtottunk végre intézeteinkben nagyobb mérvű szervezeti változást. A Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézetben bevezetett új vezetési mechanizmus — az Intézeti Tanács — működésének tapasztalatai kedvezőek és más akadémiai intézetek figyelmébe is ajánljuk.

Aktivitásunkat jól jellemzi tevékenységünk jellege és eredménye. Az elmúlt évben tovább erősödött részvételünk a párt- és állami szervek döntéseinek előkészítésében, a TPB munkájában, az országos kutatásszervezési munkálatokban. Nagy jelentőségű kutatási programoknak voltunk kezdeményezői. Vállaltunk bázisintézeti és egyéb feladatokat a központi tervek végrehajtásában. Az ezekből kimaradó, de általunk fontosnak ítélt témák egy részét pedig tárca-programként kutatják intézeteink. Kiemelt feladataink összességét a közgyűlésre megjelent dokumentum tartalmazza. A kinyomtatás óta eltelt idő alatt bizonyos változások is bekövetkeztek, így említésre méltó pl. a környezetvédelmi OKKFT program beindítása. Hamarosan várható az atomenergetikai program elfogadása is.

Anyagi erőforrásaink

A ténylegesen rendelkezésre álló anyagi keretek a tervidőszak elején kisebbek annál, mint amire korábban számítottunk. A kutatásban tehát tovább romlana a gazdasági feltételek. Az akadémiai kutatóintézetek 1986. évi gazdálkodásához biztosított *költségvetési támogatás* — az OTKA nélkül — 940 millió Ft volt, amely a tervhez viszonyítva kb. 1,6%-os csökkenést, az előző évi tényszámhoz képest 6,2%-os növekedést mutat.

A kutatóintézetek *saját bevétele* 1986-ban 2706 millió Ft volt, amely háromszorosa a közvetlen költségvetési támogatásnak. Az adatok jól érzékeltetik, hogy az intézetek egyre nagyobb mértékben függenek mind az ún. állami, mind a vállalati megbízóktól. A vállalati forrásokból finanszírozott megbízások nélkül több intézet léte kérdésessé válhat.

Gondot jelent számunkra, hogy a szándékok ellenére nem olyan mérvű a részvételünk a „G” jelű OKKFT programokban, mint amit szerettünk volna. Az induláshoz képest annyi módosulás történt, hogy beindul, ill. folytatódhat a környezetvédelmi, és az atomenergetikai program. Megnyugtató, hogy társa-

dalomtudományi intézeteinknek többnyire sikerült az OKKFT keretből állami megbízási szerződést kötni.

Néhány nagy intézetünk olyan témák kutatására vállalkozott, amelyekhez jelentős szellemi bázis van, de elegendő anyagi források nem álltak rendelkezésre. E témák egy része a műszaki fejlesztést is szolgálja. Eredményes tárgyalások folytak és folynak, hogy a KFKI és a Központi Kémiai Kutató Intézet részére az OMFB mintegy 150–200 millió forintnak megfelelő összegben a tartalékkeretből finanszírozzon oly témákat, amelyek az OMFB kritériumainak is megfelelnek. Ezért a pótlólagos támogatásért külön köszönetet mondunk.

Az intézmények 1986-ban is jelentős mértékben vették igénybe az előző években keletkezett *tartalék pénzeszközeit*. Ezek a források erre az évre már kimerültek. Az akadémiai kutatók 1987-re az OTKA keretében közel 174 millió forintot nyertek a témapályázatból működési költség, 60 milliót beruházási költség címén és 10,5 milliót számítástechnikai eszközök beszerzésére.

Ami a *beruházási* lehetőségeinket illeti: az 1986. évi tényleges beruházási felhasználás 840 millió Ft volt, ezen belül 350 millió Ft a központi beruházási keretből, 60 millió Ft a KSH által kezelt számítástechnikai pénzeszközökből, 90 millió Ft a rekonstrukcióra igénybe vett nagyjavítási keretből, a többi pedig az intézetek döntési körébe tartozó egyéb forrásokból valósult meg. Az 1987. évi központi beruházási keretből rendelkezésre álló 416 millió Ft felhasználását két tényező befolyásolja. Az egyik, hogy előzetes döntések alapján kell folytatnunk a korábban megkezdett építési beruházásokat, illetve kutatási programokat. A másik korlátozó tényező, hogy a VII. ötéves tervi beruházási előirányzathoz képest 1987. évre 154 millió Ft-tal kevesebb áll már most rendelkezésünkre. Az eredeti terveknel így jóval kisebb összeget, 172 millió Ft-ot tudunk az atomreaktor rekonstrukciójára fordítani, ezenkívül műszerberuházásokra és egyéb célra 135 millió Ft jut.

A *folyamatban* levő *építkezésekről* a következőket jelenthetem a közgyűlésnek:

A Könyvtár építése sok-sok nehézséggel ugyan, de lényegében véve rendben halad. Várhatóan a jövő év áprilisában megtörténik a műszaki átadás. Jó érzés lenne jövő ilyenkor azt mondani, hogy a Könyvtár új épülete már készen áll és nemsokára igénybe vehető.

Az *atomreaktor* rekonstrukciója megkezdődött. Legalább még két évre van szükség, amíg elkészül.

Az idén befejeződik az Állatorvostudományi Kutatóintézet kisebb laboratóriumi bővítése, és az Ökológiai és Botanikai Kutatóintézet magasnövésű növények számára alkalmas üvegháza.

Jól halad az erdőtarcsai kastély átalakítása akadémiai alkotóházzá. Jövő év nyarára ez a munka befejeződik.

Május 26-án felavatjuk Győrött a Regionális Kutatások Központja Észak-dunántúli Osztályának felújított épületét.

A beruházásokhoz 1986-ban több devizaengedélyt adtunk ki, mint az előző évben. A növekedés oka részben az, hogy devizakeretünket a Műszerügyi Szolgálat fejlesztéséhez adott 25 millió Ft céltámogatással miniszterelnök-helyettesi intézkedésre jelentősen megemelte az Országos Tervhivatal. Növelte a lehetőségeket az OTKA devizakerete és a csernobili eseményekkel kapcsolatban szükségessé vált intézkedésekhez kapott céltámogatás is. Beruházási devizakeretünk 1987-re várhatóan 93 millió forint. Ebből elsődlegesen gépeket és műszereket kell vásárolnunk.

A gazdálkodás egyik fontos eleme, hogy miként tudjuk támogatni a *nemzetközi tudományos kapcsolatokat*. 1987-ben a nemzetközi kapcsolatokra fordítható akadémiai költségvetés nominálisan enyhe emelkedést mutat. Sajnos tudjuk, hogy ez még mindig messze nem teszi lehetővé az ilyen jellegű indokolt igények kielégítését. Az MTA-nak változatlanul jelentős számú, mégpedig 53 bilaterális egyezményben rögzített cserekeret áll rendelkezésére. A legdinamikusabban bővülő kiutazási forma 1986 óta az egyéni meghívás és a munkavállalás.

Az országos adatokat az *akadémiai kiutazásokkal* összehasonlítva azt látjuk, hogy az akadémiai kutatóknál a kiutazások számaránya kétszer több, mint az országos átlag. Ez azonban nem mások kárára történik, hanem saját szervezőmunkánk és saját anyagi eszközeink átcsoportosításának az eredménye. Ezt a nemzetközi mobilitást többek között az a szerepvállalás is indokolja, amelyet az MTA pl. a nem kormányzati nemzetközi tudományos szervezetekben betölt. A több mint 600 ilyen szervezetből 225-nek a felügyelete és a kapcsolattartás gondozása az Akadémiára hárul, ami elsősorban nem rubel elszámolású devizás kiutazást igényel. 1986-ban az MTA 1 millió 800 ezer forint nem rubel elszámolású devizát fordíthatott költségvetéséből kiutazásra. 1987-ben körülbelül hasonló összeg jut erre a célra a központi költségvetésből. De ehhez jön most már az OTKA-ból külföldi kiküldetésre jutó közel ugyanekkora összeg.

Az állami költségvetés deficitje csökkentése érdekében ebben az évben központi takarékosági intézkedések történtek. Ezek összességükben mintegy 6–7%-os csökkentést okoztak. Ezzel eljutottunk az intézmény-rendszer tűrőképességének határáig. Ha további ilyen kényszerlépésekre kerül sor, akkor a feladatvállalás területén drasztikus redukcóra kényszerülünk.

Az Akadémia és az egyetemek kapcsolatának alakulása

A közeljövő tudományszervezési feladatai közül kitüntetett szerep jut a kutatóhelyek és a felsőoktatási intézmények együttműködését, a hatékonyságot fokozó részleges integrálódást elősegítő kezdeményezéseknek, tetteknek. A Tudománypolitikai Bizottság a közeljövőben tárgyalja meg az Akadémia elnökének előterjesztésében a felsőoktatás és a kutatás kapcsolatrendszere erősítésére vonatkozó javaslatainkat, amelyeket az érintett felsőoktatási tárcákkal és az Ipari Minisztériummal együttműködve készítettünk. Mi ezt a feladatot nagyon komolyan, kezdeményező szándékkal közelítjük, s ehhez az akadémiai kutatóhelyek vezetőitől már eddig is igen jelentős segítséget kaptunk. Kérésnek eleget téve sokoldalú, igen informatív helyzetképet festettek az intézetek és az egyetemek jelenlegi kapcsolatáról.

Egyetlen intézet sincs, amely ne vallaná magát messzemenően nyitottnak a további együttműködésre. Létező kapcsolataink mind szervezett formában, mind spontán megnyilvánulásukban impozáns, számokban is megmutatkozó tényei ezt bizonyítják. Kifejezésre jutott az a szándék is, hogy a szűkülő erőforrások ellenére — sőt, több helyen éppen ennek nyomására — fokozni kívánják az együttműködést mind a képzés, mind a kutatás terén.

Fontosnak tartják, hogy elmélyüljenek a meglevő kapcsolatok, amelyek közös pályázatokban, kutatási témákban, vállalkozásokban, az infrastruktúra közös fejlesztésében és kölcsönös használatában, közös rendezvényekben, szakmai kommunikációk sorában, a graduális és posztgraduális képzésben való

részvételben, s egyre több helyen racionálisan szervezett együttműködési keretek kialakításában nyilvánuljanak meg. Ez utóbbira jó példa a Debreceni Fizikai Centrum megalakulása.

Az együttműködés fokozása azonban nem válhat öncélúvá. Kerülni kell minden olyan megoldást, amely az érdemi, tartalmi ésszerűség, a hatékonyság növelése ellen hat, és felügyeleti jogköri, vagy más adminisztratív, illetve finansziális kérdéssé degradálja az együttműködés, illetve a részleges integráció ügyét. Úgyszintén mellőzni kell az általánosító megközelítésű, jelentős közegellenállást kiváltó, felülről erőszakolt megoldásokat. Támogatandó ezzel szemben a már meglevő együttműködések elmélyítése, a bevált kapcsolati formák elterjedésének elősegítése, az együttműködést nehezítő, akadályozó jogi, szabályozási és egyéb tényezők elhárítása, valamint minden olyan, akár kislépést, vagy fokozatos előrehaladást megtestesítő helyi kezdeményezés, amely az alapcél irányába hat.

Elnökünk vitaindítójában beszélt már erről a kérdésről. Teljes mértékben azonos módon értékelem én is a továbblépés módszereit és lehetőségeit. Tudjuk azt, hogy minőségileg mást és újat kell produkálnunk az Akadémia és az egyetemek kapcsolatában. Ez a két szféra együttesen a hazai kutatás döntő hányadát képviseli. Az együttes fellépés igen nagy erőt jelenthet a kutatás érdekében. A mi álláspontunk és a Művelődési Minisztérium vezetőinek álláspontja a következő évekre vonatkozóan így összegezhető:

a) Mindkét szervezeti rendszer, vagyis az egyetemek és az akadémiai kutatóintézetek megtartják önállóságukat és ezen az alapon — konkrét együttműködési megállapodások rendszere keretében — fejlesztik tovább együttműködésüket. Ez nem zárja ki, hogy megfelelő vizsgálódás után kisebb szervezeti átrendeződésekre is sor kerüljön.

b) Az együttműködés fejlesztését és minőségileg magasabb szintre való emelését ki kell terjeszteni mindhárom funkcióra; az oktatásra, a posztgraduális képzésre és a kutatásra.

c) Központi főhatósági intézkedésekkel, valamint helyi kezdeményezések felkarolásával is elő kell segíteni az egyetemek és kutatóintézetek közötti kommunikációt, információcserét és a sokoldalú kooperációt, törekedve a szellemi és anyagi bázis optimális kihasználására, a kutatási tematikák összehangolása, ill. tematikai munkamegosztás útján.

d) Csökkenteni kell a két intézményi rendszer működési mechanizmusában, szabályozásában és egyéb feltételeiben mutatkozó különbségeket, a pénzügyi-gazdálkodási, a káderpolitikai, a bérezési, a nemzetközi kapcsolatok ügyintézésével kapcsolatos területen. Felül kell vizsgálni az együttműködést gátló szabályozást, rendeleteket.

e) A kutatási eszközök beszerzésében és használatában érvényesíteni kell az ésszerű koordinációt, esetenként részvényesi alapon való együttműködést és biztosítani kell a kölcsönös hozzáférhetőséget.

Ezek az elvek egyébként teljes összhangban vannak az érvényben levő párt- és kormányzati határozatokkal, állásfoglalásokkal. Akadémiai véleményként szeretném még hozzátenni, hogy az egyetemi kutatások támogatásának jelenlegi rendszerét fenn kívánjuk tartani, sőt a bővítésre is készek vagyunk, elsősorban olyan akadémikusok és tudományok doktorai által vezetett tanszékek esetében, ahol adottak az Akadémia kutatási programjaihoz való kapcsolódásnak a tematikai feltételei. A meglevő és jól működő egyetemi-akadémiai kutatócsoportokat úgy tekintjük, mint amelyek szerves részei az egyetemi

kutatásoknak és, amelyek egyúttal az akadémiai kutatási érdekeket is szolgálják.

Fel lehet tenni a kérdést: de mi lesz 3—4 év múlva?

Válaszom: nem tudom, hogy milyen kutatásirányítási makrostruktúra lesz optimális a 90-es évek során, de célszerű lenne erről megfontoltan és körültekintően gondolkodni és megelőzni minden kapkodást vagy improvizációt a döntések meghozatalában.

Az Akadémia és a vállalatok közötti kapcsolat

A kölcsönös érdekelttség felismerése lehet az első lépés vállalati kapcsolataink szorosabbra fűzésében is. Ehhez jó alapot biztosít, hogy az elmúlt év végén a Központi Bizottság megvitatta a műszaki fejlődés gyorsítására és a tudományos kutatás eredményességének fokozására vonatkozó egymással szorosan összefüggő kérdéseket. A kiadott közlemény hangsúlyozta azt a tényt, hogy a magyar népgazdaság versenyképességének fokozásához szükséges műszaki fejlesztés színvonalát nagyrészt a tudományos kutatás határozza meg. Ezért a tudományos kutatás eredményeinek gyakorlati hasznosítására kölcsönös érdekeltségen alapuló együttműködést kell kialakítani a kutatóintézetek és a vállalatok között.

A műszaki fejlesztés megvalósításának színtere a termelő és értékesítő vállalat, az érdekeltiségi viszonyokat pedig egyre inkább a piaci érdekelttség szabályozza. Miután a kötelező műszaki fejlesztési alap képzése meg fog szűnni a vállalatoknál, azok önállóan döntenek arról, hogy mennyit fordítanak a kutatásra és fejlesztésre. Ebből következik, hogy fokozódik az igény a kutatások eredményessége és az eredmények alkalmazása iránt, és keményebbek lesznek a követelmények a vállalatok saját alapjaiból finanszírozott kutatási szerződések esetén. A fentiek ismeretében úgy látszik jónak, hogy minden lehetséges fórumon megkíséréljük elősegíteni az akadémiai kutatóintézetek és a vállalatok eredményes, hasznos és mindkét fél részére előnyös együttműködését. E célból megbeszélés sorozatot indítottunk, amelynek keretében mintegy 10—15 ipari és mezőgazdasági nagyvállalatot kívánunk meglátogatni. Ez már megkezdődött. Közgyűléseinkre is meghívtuk azon vállalatok vezetőit, amelyek együttműködésére a jövőben különösen számítunk.

Az eddigi tapasztalatok azt mutatják, hogy az együttműködés jelenlegi volumene viszonylag szerény, és messze alatta van a lehetőségeknek. Ennek többek között az az oka, hogy hiányosan ismerjük egymás munkáját, tevékenységi körét és eredményeit; beszűkültek a fejlesztési források és léteznek bizonyos érdekellentétek a vállalati és a kutatói szféra között.

Mindezek ellenére a készség mindkét félben megvan az együttműködés bővítésére. Nagy érdeklődést tanúsítottak a vállalatok a közös kutatás-fejlesztési tevékenység folytatására olyan esetekben, amikor az eredmény hasznából közösen részesedhetnének a részt vevő intézetek és a vállalati kollektívák.

Külön említést kell tenni arról, hogy hasonló jellegű *tematikus találkozókra* került sor az akadémiai intézetek egy-egy csoportja és az OKISZ-hoz tartozó szövetkezetek vezetői között. Ezek a találkozók konkrét eredményekhez vezettek, amelyek során máris számos kutatási eredmény talált megvalósításra, ill. alkalmazásra az érdekelt szövetkezetek körében.

Az elmúlt közgyűlés óta eltelt időszakban az Akadémia több minisztériummal és országos hatáskörű szervvel bővítette ki meglevő szerződéses kapcsola-

taít, ill. hozott létre új együttműködési megállapodást. Korábbi, gyakorlatban jól működő kapcsolatokat, ill. alacsonyabb szintű megállapodásokat bővített ki és emelt tárcaszintre az Építésügyi és Városfejlesztési, az Ipari, a Honvédelmi Minisztériummal, valamint a Magyar Kereskedelmi Kamarával. Megújítottuk megállapodásunkat a MTESZ-szel, a MÉM-mel és az Egészségügyi Minisztériummal.

Az Akadémiai könyv- és folyóiratkiadás helyzete

Elnökünk már részletesen szólt erről a kérdésről. A magam részéről a következőket fűzöm hozzá. A rendkívüli nehéz 1984–85. évet követően, amikor a Kiadó már-már a szanalás szélén állt, 1986-ban sikerült a gazdasági veszteségeket csökkenteni. Az alapvető közgazdasági ellentmondás azonban nem szűnt meg; a Kiadónak úgy kell kielégítenie az Akadémia publikációs igényeit, hogy közben eleget tegyen a vállalati szabályozás követelményeinek is. Kétségtelen segítséget jelent, hogy az utóbbi időben 43 millióról 58 millió forintra nőtt az állami dotáció.

A vállalat az 1986. évi tevékenységének *tervezésénél* alapvető koncepcióként, illetve célként tűzte ki az MTA által meghatározott tudományos könyvkiadási terv teljesítését, a folyóiratkiadás szintentartását, a nyomdai géppark műszaki állapotának anyagi lehetőség szerinti állandó javítását, intenzívebb piaci szervező munkával a Váci utcai könyvesbolt átépítés alatti kieső árbevételének ellensúlyozását és nem utolsósorban a költség és készletgazdálkodás sok irányú tartalékainak folyamatos feltárását is.

E célkitűzések egy részénél sikerült előbbre lépni. Az elért eredmények azonban még korántsem elegendők. A publikálási lehetőségek bővítését és gyorsítását jelentheti az az elképzelés, amelynek lényege, hogy egyrészt az intézeteket alkalmassá kell tenni arra, hogy szövegszerkesztő gépek birtokában nyomdakész kézirattal jelentkezhessenek, másrészt a további munkafázisokhoz kellő kapacitás álljon rendelkezésre. Ennek kapcsán került sor az MTA Sokszorosító üze­me helyzetének felmérésére, illetve az esetleges bővítés lehetőségeinek megvizsgálására. Úgy tűnik, hogy ez viszonylag gyors segítséget jelenthet a legegésőbb gondok megoldásához.

Megismétlem én is azt a gondolatot, amit elnökünk elmondott és ami a vezetői megbeszélésen formálódott: a következő ötéves terv egyik legnagyobb akadémiai beruházási, felújítási vállalkozása lehetne a *Nyomda technikai korszerűsítése*. Ez sok problémát rendezne a következő 20–25 évre, de nyilvánvalóan bizonyos áldozatokat is követelne, például az intézeti rekonstrukciók területén. Nem kell még dönteni, de feltétlenül érdemes megindítani a sokoldalú mérlegelést és gondolkodást.

Az OTKÁ-val kapcsolatos tapasztalatok

Az OTKA Bizottság elnökeként az elmúlt hónapokban több fórumon is eleget tettem beszámolási kötelezettségemnek. Az eddigi működés tapasztalatait és a pályázati rendszer jövőjét érintő elképzeléseket ezúttal a további eszmecsere érdekében foglalom össze.

Az OTKA első tapasztalatai *egyértelműen kedvezőnek* mondhatók. Egy sor területen, így különösen a kisebb egyetemi és főiskolai tanszékeken az OTKA jelenti hosszú idő óta az első számottevő pénzforrást a kutatá-

sok finanszírozásához. Azokban a nagyobb intézményekben pedig, amelyek relatíve jobb anyagi helyzetben vannak például az alapkutatások támogatásában, az OTKA egyrészt megerősíti a nyertes kutatókat témaválasztásuk helyességében, másrészt lehetővé teszi olyan fontos témák kutatását, amelyek e nélkül nem valósulhatnának meg.

Kutatásirányítási szempontból nagyon fontosnak tartjuk, hogy az OTKA révén *élesebb lett a verseny* a hazai kutatók, az egyes kutatási területek, illetve témák között. Meggyőződésünk, hogy ha sikerül az OTKA alapelveit megvalósítani, akkor ez is egy eszköz lehet a források minőség szerinti elosztását és a szelektivitás érvényesítését fontosnak tartó döntéshozók kezében.

A tudományos közélet, a kutatók nagy többsége helyesli és egyetért az OTKA általános elveivel, reálisnak itéli a döntéseket, azonban több vonatkozásban is bírálja az eddigi gyakorlatot. A keretek nagyságán aligha tudunk változtatni, de sok múlik a felhasználás módján is, amin talán tudnánk javítani. Részben rajtunk múlik egy sor egyéb változtatás is. Ilyennek tekinthető például az OTKA alapítványszerű, *önállóbb intézményi jellegének* erősítése; az OTKA és az egyéb pályázati formák közötti időbeni, esetleg tartalmi összhang megteremtése; a folyamatos pályáztatás mechanizmusának kialakítása; az OTKA működési szabályzatának közreadása; az ügyintézés egyszerűsítése stb. Célszerű lenne az OTKA működtetéséhez olyan szervezeti, intézményi háttérrel kialakítani, amely szakszerű módon segíti a pályáztatás lebonyolítását a kiírástól az értékelésig, illetve a jutalmazásig.

A tavalyi és az idei közgyűlés között közel 3 és fél milliárd forint lett felszítva a témapályázatokra, a kutatási informatikai infrastruktúra fejlesztésére, 11 műszerközpont létrehozására, központi szolgáltatások (pl. műszerkölszönzés) javítására. Ezeket a döntéseket az OTKA Bizottság egyhangúlag hozta meg, a döntések előkészítésébe a szakértők igen széles köreit vontuk be és a döntésekről a közvéleményt rendszeresen tájékoztattuk. Semmilyen bírálatot, megjegyzést nem szorítottunk háttérbe.

A *témapályázatok* lebonyolításának eddigi tapasztalatai sürgetik a devizakereteknek a tervidőszak további éveiben történő megfelelő arányú biztosítását. E nélkül a már jóváhagyott kutatási feladatok tervezett ütemű elvégzése válik kétségessé. A beruházások évenkénti egyenletességét oldani kellene, és a tervidőszak közepére való átcsoportosításra konkrét javaslatot fogunk kialakítani.

Elengedhetetlen, hogy ez év őszéig az *eredményértékelés* rendjére végleges elgondolások és szabályok legyenek. Ezt indokolja a témavezető és közreműködők érdekeltségi rendszerének összefüggése az eredményértékeléssel.

1987 közepéig elő kell készíteni az OTKA *második témapályázatát*. Ennek forrásaként a VII. ötéves tervi OTKA eszközökből kb. 300 millió forint fedezet van biztosítva. A Tudománypolitikai Bizottság már határozatot hozott, hogy ezt az összeget a VIII. ötéves tervi OTKA forrásból 100 millió Ft-tal ki kell egészíteni, és a támogatás időtávját az 1988–1991 közötti négy évben lehet meghatározni. Első alkalommal fogjuk átlépni két ötéves terv eddigi szinte áttörhetetlennek hitt falait.

A szerződéskötések tapasztalatai megerősítik azt az igényt, hogy az OTKA működési rendszerének szabályozását az eddigi tapasztalatok birtokában véglegesítsük. Célszerű lenne, ha a szabályozás már az infrastruktúra pályázatok során elnyert támogatások felhasználását is kodifikálná, továbbá rögzítené az eredményértékelésre és az érdekeltségre vonatkozó előírásokat is.

Az OTKA pályáztatás eddigi eredményességét, és a szakmailag megalapozott döntések kialakítását az elmúlt évben Akadémiánk és a közreműködő társhivatalok igen nagy és intenzív munkája tette lehetővé. Akadémiánk közgyűlésén is szeretném köszönetemet és elismerésemet kifejezni az MTA testületeinek és munkatársainak, az ezernél több közreműködő tudósnak és szakembernek, a minisztériumok vezetőinek, testületeinek, munkatársainak és lebonyolítóinak, az OTKA Irodának, az MTA Kutatásszervezési Intézetének a Központi Hivatal főosztályainak és nem utolsósorban a kutatóhelyek vezetőinek és kollektíváinak. A tudományirányítás, a tudományos közélet ilyen páratlan összefogása nélkül lehetetlen lett volna az OTKA újszerű tudománypolitikai, kutatásirányítási, kutatásfinanszírozási céljait megvalósítanunk. Kérem az OTKA működtetéséhez, az eredmények értékelésének kialakításához további szakszerű és aktív támogatásukat.

Kutatásértékelési erőfeszítések

Az OTKA működtetése is felerősítette a tudományirányítás és a kutatók részéről azt az igényt, hogy módszeresen foglalkozzunk saját munkánk rendszeres és konkrét értékelésével. Ez a tudománypolitikai tendencia megfelel a nemzetközi trendeknek is. A legfejlettebb országok tudománypolitikájának a 80-as évek első felében az volt a legszembetűnőbb változása, hogy a K + F ráfordítások növelésével előtérbe került az állami költségvetésből finanszírozott kutatások orientálásának és értékelésének kérdése.

Az értékelési erőfeszítések célja általában az, hogy a rendelkezésre álló anyagi és szellemi erőforrásokat minél ésszerűbben, célszerűbben osszák el. A mérlegelésnél pedig egyrészt a tudományos tevékenység külső hatását, másrészt az adott kutatás tudományos értékét igyekeznek számba venni.

Köztudott, hogy az ilyen jellegű értékelésnek számos buktatója van. Éppen ezért tekinthetjük még ma is legfontosabbnak a tudományos közösség értékelését, méghozzá lehetőség szerint nemzetközi összefüggésekben. Valamiféle külső kontrollra a módszertani nehézségek ellenére is szükség van, és ezt egyre inkább elfogadják, sőt igénylik maguk a kutatók is.

Az Akadémiának az országos kutatásirányításban betöltött szerepköre is indokoltá teszi, hogy aktív szerepet vállaljunk a hazai kutatásértékelés használható rendszerének kialakításában. A feladat nem indul előzmények nélkül. Széles körű szakmai nyilvánosság előtt és országos publicitással az Akadémia éves közgyűlésein rendszeresen számot ad munkájáról, eredményeiről, vázolja gondjait, teendőit. Az egyes tárcák szintén rendszeresen értékelik az általuk támogatott kutatásokat. Értékel és ítéletet mond a piac, vagyis mindenki, aki ezt vagy azt a kutatást megrendeli. Értékel a Tudományos Minősítő Bizottság is, amikor minősíti a kutatókat. Ezekre és a nemzetközi tapasztalatokra alapozva kell olyan formákat és módszereket találnunk már a közeljövőben, amelyek alkalmasak mind a kutatási folyamat, mind a létrejött eredmények minősítésére, esetleges mérésére. Azt azonban hangsúlyoznunk kell, hogy nem lenne célszerű egységes mechanizmust ráerőltetni a különböző területeken és más-más keretekben folyó kutatásokra. Az egyik legfontosabb feladatnak éppen azt tekintjük, hogy megtaláljuk az általánosan alkalmazható formák mellett azokat az elemeket, amelyek az adott területen a legalkalmasabbnak tűnnek a kutatás minőségének és várható hatásának megítélésére.

Az előző évi közgyűlés több olyan feladatot fogalmazott meg, amely egyrészt meghatározta a jelen és a közeljövő teendőit. Az azóta eltelt időszakban igyekeztünk, a testületekkel együttműködve, megtenni azokat a lépéseket, amelyek hozzájárulhatnak a tudományos kutatás, azon belül az akadémiai kutatások általános feltételrendszerének javításához és a további eredményes munka végzéséhez.

Egy évvel ezelőtt teljesen egyértelmű volt, hogy 1987-ben az elmúlt öt éves időszak eredményességét kell megvizsgálnunk. A jövő évi közgyűlést illetően nincs még ilyen világos elképzelésünk. De már most kellene ezen is gondolkodnunk. Az egyik ilyen lehetséges alternatíva az alapkutatások és az állami tervekben szereplő társadalomtudományi kutatások országos irányításában az Akadémiára háruló új feladatok és felelősség tartalmi áttekintése. De bizonyára lehetnek egyéb javaslatok is. Sok segítséget adna, ha ezekről is szó esne a vita folyamán.

A következő szám tartalmából:

Herman József—Inre Samu: Nyelvi változás—nyelvi tervezés Magyarországon
Schmieder Antal—Szilágyi Gábor: A karsztvízháztartás egyensúlyozásának gondolatai és feladatai

Szabó Gábor: Pillantás a múltba

Balogh Tibor: Evolúcióelmélet és filozófiai konzekvencia

Ugyan mitől lenne jó az idegennyelv-tanítás Magyarországon? (*Kontra Miklós*)

„Nekem nincs absztrakt mondanivalóm” — Egykori beszélgetés Mérei Ferencel (*Hernádi Miklós*)

Aradi Zsolt: A tudományos kutatás pénzügyi feltételei a VII. öt éves tervidőszakban

Portrévázlat Szilárd Leóról. Beszélgetés a készülő életrajz amerikai írójával (*Palló Gábor*)

Az elnökség napirendjén: hetedszer az akadémiai könyv- és folyóiratkiadás

Védekező társadalom — vita

HATÉKONYABBAN ÉS ILLÚZIÓMENTESEBBEN

Társadalomtudományi kutatások
az Akadémián az 1981—1985 években

A Magyar Tudományos Akadémián a jelzett időszakban végzett társadalomtudományi kutatások nem szakíthatók el a társadalomtudományok országos helyzetétől. Annál is kevésbé, mert a legtöbb ágazatban az akadémiai kutatások szinte meghatározták a kutatások arculatát, sokszor a problémákat és a módszereket is. Így a következőkben mindenekelőtt a társadalomtudományokról *általában* kell szólnom, még akkor is, ha a konkrét jelenségeket elsősorban az akadémiai kutatásokkal illusztrálom.

A társadalomtudományok és a magyar társadalom

1. A társadalomtudományok helyét a társadalomban *funkcionálisan* mindenekelőtt az határozza meg, mit látnak meg és tárnak fel társadalmunk folyamataiból és jelenségeiből; mennyire képesek az így szerzett tényismeretek összefüggéseire építve a társadalomról, jelenségeiről és folyamatairól elméletileg is igazolható, s további kutatásokat indukáló következtetésekre jutni; mit tudnak eredményeikből akár szemléletformálásban, akár egyes döntések előkészítésében, a döntések következményeinek elemzésében stb. az oktatás, a szélesebb közönség, valamint a politikai vagy gazdasági stb. tevékenység számára továbbadni; és végül hogyan fogadja a társadalom a tudomány eredményeit.

Világos azonban, hogy mindez nem elsősorban, vagy legalábbis nem csupán a társadalomtudományoktól, illetőleg a társadalomkutatóktól függ. A társadalomtudományok mindig történetileg konkrétan meghatározott társadalmi kontextusban működnek, és ennek összetevői — a gazdasági, a politikai, a szervezeti, az általánosabb kulturális stb. tényezői — közül csupán egyesek jelentik a tudomány egésze, az egyes kutatóhelyek és a kiképzett kutatók általi „meghatározottságot”. Azaz: a társadalomtudomány helyét és funkcióit *nem* a manifesztált kívánságok, hanem a valóság alakítja. Vannak helyzetek — a történelemből is többet ismerünk —, amelyekben a társadalom nem teszi lehetővé, vagy csak nagyon szűkre szabottan a valóságos ismeretszerzést. Ilyen esetben a társadalomtudománynak szinte kizárólag csak az ideológiai funkciója bontakozhat ki. Ideológiai, a kifejezés ama értelmében, ahogyan ezt (Marxra alapozva) Mannheim Károly és Lukács György kimunkálták. Azaz, osztály-, réteg- vagy csoportkött eszmék és eszmerendszerek, amelyek *eszközként* szolgálnak az osztályok, rétegek és csoportok érdekeinek társadalmi méretű érvényesítésében. Az ideológia ilyen felfogása, amelynek politikai tartalma van, persze nem zárja ki a kognitív elemet, amely a társadalmi helyzettől és kapcsolódó érdekektől függően különböző erősségű is lehet, de az érintett eszme vagy eszmerendszer eszközjellegéből következően a súly a „kiszolgáló” tartalomra esik. Még egyszer hangsúlyozom: a tudomány — legyen bár

„ancilla theologiae” vagy „ancilla politicae” — nem feltétlenül veszi el ilyen esetben sem kognitív elemét, de a szolgáló szerep kizárólagosságára való törekvés szükségképpen ezzel a következménnyel jár.

A társadalom alapjában tehát maga „szabja meg” a tudomány és közte a társadalomtudomány helyét és funkcióit, minthogy a tudomány társadalmi hatása, következményei csak realizálódásukban funkcionálisak (akkor is, ha a funkcionális következmények többrétűségére is gondolunk: azaz a manifestálódott mellett a latens- és diszfunkcióra is). *Normatív*e megfogalmazhatók feladatok, de normatív értelemben a funkció szó értelmetlen. Preferálható a tudomány egyik vagy másik elvárt és feltételezett következménye, s ez adott esetben akár visszahathat a funkció tényleges alakulására is, azt azonban mégis a valóságos feltételek formálják.

A probléma kevésbé tisztázott volta különösen akkor vezet sajátos — a tudományt és a társadalmi gyakorlatot egyaránt érintő — ellentmondásokra, ha a társadalom „automatikus” hatása és a tudatos elvárások nincsenek egymással összhangban. Ha a „társadalom” kevésbé igényli vagy teszi lehetővé a valóság feltárását és a társadalomtudománnyal szemben tudománypolitikailag a „szolgáló” értelmű ideológiai feladatok fogalmazódnak meg, akkor az ellentmondás kicsi, bár az a tudomány teljesítménye is. Ha azonban a társadalom — általánosan jelölve ezzel a közreható tényezők sokaságát — ténylegesen lehetővé teszi a valóság feltárását, ám a különböző elvárások, kimondva, kimondatlan a többnyire politikailag meghatározott ideológiai feladatokat kéri számon, akkor furcsa jelenségek adódnak. Előfordulhat pl. — és ez valóban megtörtént —, hogy az ideológiai összefüggések súlyára tekintettel maguk a kutatók is ideologikus elemekre építve prezentálták a döntés előkészítését segítő munkáikat, ha nem is mindig a „hivatalos” ideológiára támaszkodva. Előfordult, hogy a politikai vezetés egyik-másik szervezete vagy képviselője az „ideológiai funkciót” hangsúlyozva, hallgatólagosan az éppen adott politikai irányvonal támogatását kérte számon, s a kutatási eredmény másfajta következményeit vagy hatásait ideológiailag tekintette károsnak. Sajátos ellentmondás továbbá, hogy miközben a politikai vezetés (ideérttem a pártvezetést és a kormányzatot is) jelentősen előmozdította „megbízásaival” a társadalomtudományi kutatásokat, az eredményt már jóval kevésbé hasznosította, s különösen nem igényelte, jöllehet külön „funkciónak” tekintette, egy-egy döntés következményeinek a döntés *céljához viszonyított* elemzését. Ilyen kutatások inkább történeti jelleggel bukkantak fel, ám így sem mindig szívesen fogadottan.

Nem lehet feladatom a társadalomtudomány funkcióinak beható taglalása, annyit azonban szükséges megállapítani, hogy a helyzet elvileg tisztázatlan, a gyakorlatban ellentmondásos, s ez ellentmondásság befolyásolja a társadalomtudományok munkáját és eredményeinek fogadását is. Mégis, néhány kérdést röviden említenék.

a) Az első a *társadalomtudományok s a természet-, valamint a műszaki tudományok viszonya*, illetőleg az utóbbiak fejlődésének, eredményeik fogadásának társadalmi (társadalomtudományi) feltételei. A kérdés ilyen széles megfogalmazása magában foglalja a szorosan vett tudományfejlődés problémáit és a műszaki fejlesztés társadalmi összefüggéseit. Mármost mindezzel összefüggésben a társadalomkutatás funkcionális következményei alig mutatkoznak, hacsak nem tekintjük sajátos funkciónak a társadalomkutatások ilyen jellegű eredményeinek mind a mai napig történő figyelmen kívül hagyását. Az alap-

kérdés, vajon társadalmunkban (ideértve a politikai vezetés szintjeit és a köztudatot is) meggyökeresedett-e már a tudományok egészének, s benne a társadalomtudománynak ama felfogása, amely szerint napjainkban és a jövőben a *tudomány a társadalom egyik legfontosabb tényezőjévé vált, illetve válik*. A társadalom, hadd említsem ismét — bár tulajdonképpen megengedhetetlen általánossággal — ezt a fogalmat, a műszaki fejlődés figyelmen kívül nem hagyható kontextusa. Ha a társadalom továbbfejlődése igényli — s ez aligha lehet kétséges — a műszaki fejlődést, akkor igényli a társadalmi feltételek feltárását, az így nyert ismeretek felhasználását is. Amit erről a problémáról tudunk, s nem csupán Magyarországon, hallatlanul messzire vezet, miközben a műszaki fejlesztés dokumentumaiban csak az ún. emberi tényező jelenik meg, a gyakorlatban pedig az is alig.

b) A második kérdés a „*valóságfeltárás*” és a *döntési folyamat viszonyát* érinti. A kérdés kettős és mindkét aspektusára később visszatérek majd. Ebben az összefüggésben több kérdőjellel is találkozunk. Az első kérdőjel: képes-e a társadalomtudomány a valóság olyan folyamatainak és jelenségeinek feltárására, amelyre a döntések valóban alapíthatók? A második: a döntéshozók képesek-e és mennyire (nem csak szubjektív adottságukból, hanem a döntési folyamat szervezeti feltételeiből és mechanizmusából következően) a döntéseket a társadalomtudományi kutatások által feltárt valóságra alapítani? A probléma régen ismert, mi is hosszabb ideje küszködünk vele, egyik és a másik oldal is bőségesen rendelkezik érvekkel, többnyire a másik fél hiányosságait említve. Itt is visszanyúlnék azonban a társadalom és a társadalomtudomány történetileg meghatározott konkrét viszonyára. Ettől is függ ugyanis, hogy pl. a politika a tudomány által feltárt ismereteket mennyire tekinti meggyőzőnek. Hiszen a politikában vagy a politikuskokban is él egy általános kép a tudomány és a társadalom viszonyáról, amelyet jelentősen befolyásol, hogy mást ne említsek, a valóságról alkotott koncepcionált képük és a tudománytól nyerhető ismeretek megegyezése, pontosabban az, hogy a tudomány megállapításai mennyiben alkalmasak a politikai cselekvés legitimálására.

c) A harmadik kérdés, az „*ideológiai*” *funkció tartalma*. Már említettem hogy mit értek az ideológiai funkción, s ez nem pontosan azonos az ún. „tudatformálással” stb., bár ez az értelmezés azt is magában foglalja. Az ideológiai funkció azonban nem csak az „uralkodó” vagy „hegemón” eszmekörrel, illetőleg a társadalom politikai vezetésével összefüggésben merülhet fel. Ideológiai funkcióról szólva szinte mindig az „establishmentnek” és működésének eszközei „alátámasztására” gondolunk, ha mégoly elvont szinten is, holott az ideológiai funkció a társadalomtudomány kritikai eleme révén is kibontakozhat. Vannak a társadalomban olyan érdekek, amelyek ideológiai elvárásai kritika formájában jelentkeznek, s ki állítaná, hogy ilyen behatások nem érik a társadalomtudományi kutatásokat? Ahogyan tehát az ideológiai elem kapcsolódhat valamiféle sajátos „kívánság-gondolkodáshoz”, s ebben az összefüggésben az a lényeg, hogy az elérni kívánt állapot, cél vagy meghatározott politikai kívánság alakíthatja a társadalomtudományokkal kapcsolatos elvárásokat, s válhatnak ezek az elvárások a megítélés alapjává, úgy a premeditált kritika is hangsúlyozottan ideológiai, sőt, politikai jelleget adhat a társadalomtudományi kutatásoknak. Ahogyan azonban az első sem küszöböli ki szükségszerűen a megismerést, úgy a második sem. Ám mindkettőnek, a „védekezésnek” és a „kritikának” túlajtása, a legfontosabbként való beállítása — s mindkettőre van példa — szükségképpen olyan ideológiai (adott esetben politikai) elemmé vá-

lik, amely gyengíti vagy el is tüntetheti a kognitív elemet a tudományból, és ezzel megszünteti magát a tudományt. Hadd idézzem itt napjaink egyik legjelentősebb francia szociológusát, aki abból kiindulva, hogy a szenvedélyek és az érdekek bizonyosan befolyásolják a tudományt már a kutatandó problémák kiválasztásában is, az ideológiák pedig közrehatnak annak a referencia-keretnek a megállapításában, amely az elméletalkotás kiindulópontja, sőt, a szenvedélyek és ideológiák egy-egy elméletnek egyébként meg nem érdemelt figyelmet biztosíthatnak vagy akár logikailag meg nem alapozott általánosságot. „De a valóság mégis az utolsó szó, amennyiben a racionális kritika jogai és lehetőségei biztosítottak.” (*R. Boudon: La place du désordre. Paris, 1984, 225—226.*) Meggyőződésem, hogy a valóság feltárásából adódhatnak azok a hatások is, amelyek tartósan alakíthatják a társadalom tudatát, s így válnak ideológiává. Ebből kiindulva értelmetlennek tűnik számomra a tudomány „dezideologizálásának” kívánsága vagy félelme is. Ebben az értelemben nem lehet „dezideologizálni”. Míg ha a szolgálati szerep hangsúlyozásával törekszünk az ideológiai elem erősítésére, úgy vagy kiiktatjuk a kognitív elemet — ha a társadalom valóságos viszonyai ezt tartósan lehetővé teszik —, vagy pedig ellentmondásokat és feszültségeket teremtünk mesterségesen, az eleve meglevő különbségeken túl — a tudomány és a politika között, illetőleg magában a tudományban is.

d) A társadalomtudományok funkcionális problémáiról szólva még egy problémát szeretnék röviden megemlíteni, s ez a *társadalomtudományok prognosztikus és célképző feladata*. Ezzel összefüggésben a társadalomtudományok történetében nagyon érdekes fordulatok láthatók. Amíg fejlődése kezdetén a társadalomtudomány — és pedig az akkori differenciálatlanságában — normatív jelleggel bontakozott ki, a helyes, tökéletes társadalmat és államot (amelyek akkor nem jelentettek különböző fogalmakat) keresve, tehát kifejezetten célokat és a célok elérését lehetővé tevő normákat állapított meg, addig a későbbi fejlődés során lassan elszakadt ettől a szemlélettől, a valóság törvényszerűségeinek feltárására törekedett, bár a „jóslás” vagy éppen a „voir pour prévoir” szemlélete (és pedig a tudománynak a társadalom alakítására való felhasználása formájában) a leginkább pozitivistá változatban is kísértett. Az előrelátásnak és a célok tételezésének határozott igénye azonban újból megjelent, és pedig a tudományos prognosztika formájában. Messzire vezetne a változás technikai, társadalmi és tudományfejlődési összefüggéseinek elemzése, annyi azonban bizonyos, hogy egyrészt az ilyen prognosztika iránti igény növekszik, másrészt a társadalomtudományok — legalábbis egyes ágai, amelyek hasznosíthatják a statisztikai módszerekben bekövetkezett fejlődést —, vállalkoznak is bizonyos trendek kiszámítására, jövőbeni vagy már meglevő, ám jövőben kiteljesedő folyamatok elemzésére. Az ilyen „prognosztikai” munkából azután könnyen adódnak céltételezések is. Tipikus példája ennek a jelenségnek az ún. Római Klub tevékenysége.

Hogy a társadalomtudományok mennyire készültek fel az ilyen tevékenységre, még vitatható. A történelmi folyamatok elemzéséből levonható előrejelzési kísérleteket mindenestül többen is megkérdőjelezték. (Mint ismeretes, Karl Popper egyenesen veszélyesnek és „lefejeverzőnek” ítélte az ilyen típusú történetiséget, míg Mannheim Károly az ellenkező veszélyt látta, amidőn megállapította, hogy a politikatudománynak nem az a feladata, hogy felállítsa a „minek kell lenni abszolút sémáját”, s azután „történelmietlenül kirohanjon a valóság ellen.”) Kétségtelen azonban, hogy a teljes bizonyossággal való

hosszú távú előrelátásra a társadalomtudomány még nem képes. Már csak azért sem, mert a társadalmi összefüggések, törvényszerűségek emberi magatartásokon keresztül valósulnak meg, az emberi magatartásokat, különösen a tömegükben mozgó tényezők, illetőleg hatásmechanizmusuk még nem eléggé ismert. Ebből következik, hogy a statisztikai valószínűség szintje az, amelyen a tudomány a legjobb esetekben is „előreláthat”.

Megállapítható továbbá, hogy a célképzés *mint funkció* nem köthető a társadalomtudományokhoz. Egyszerűen azért nem, mert a célképzés a politikailag szervezett társadalomban *politikai funkció* (vannak felfogások, amelyek éppen erre építik a politika sajátosságait), ha nem is mindig az uralkodó politikához kapcsolódik. A társadalomtudományok a folyamatok és trendek feltárásával, a jelenségek elemzésével tudományos alapot teremthetnek a célképzés számára, melynek politikai jellege azonban mindenképpen megmarad.

2. Ez a kérdés azonban már átvezet egy sokszor tárgyalt, sokféle nézőpontból megközelített problémához: a *társadalomtudomány és a politika viszonyához*.

Ismétlem, sokszor elemzett kérdés ez, sokféle állásponttal. Az egyik szélsőséges megállapítás szerint a tudomány saját törvényszerűségeinek, így kognitív hatékonyságának csorbitása nélkül nem tehet többet, mint hogy következtetéseit a politika rendelkezésére bocsátja, míg a másik szélsőség szerint a tudomány nem választható el a politikától, állandóan együtt kell működniük, odáig menően, hogy a tudomány dolgozza ki a megoldások alternatíváit, és azt együttesen alakítva jussanak döntésre, a döntést szinte a tudománnyal legitimálva.

Ahelyett, hogy ezeket, s más lehetséges álláspontokat boncolgatnák, s in abstracto törekednék megoldások felvázolására, engedjék meg, hogy a problémát konkrét példán mutassam be. Olyan példán, amely éppen az elmúlt középtávú tervidőszak egyik jelentős társadalomtudományi produktuma.

1980-ban, az akkori OKKFT egyik témájaként az MTA megbízást kapott egy általános és egységes, hosszú távú szociálpolitikai koncepció kimunkálására. Eltekintve most a kutatások megindulását nehezítő, finansziális és egyéb kérdések visszatartó hatásától, valamint attól is, hogy a kutatás tényleges ideje későbbi intézkedések folytán is lerövidült, ami nyilván leszűkítette a kutatásokat is, a következő tapasztalatokat foglalhatjuk össze.

- A hosszú távú szociálpolitikai koncepció kimunkálása *eleve* célképző, tehát politikai jellegű feladat volt, hiszen a kutatások alapján kellett megállapítani azokat a célokat is, amelyek elérésére a koncepcióban foglalt elgondolások irányultak. A célok kimunkálása tehát ideológiai, sőt politikai elemet vitt a kutatómunkába, amely ily módon tartalmazta a kutatók — egyébként manifestált — értékválasztását is.

- Hosszú távú lévén, a koncepció — bár tekintetbe vette a jelenleg és középtávra adottnak látott feltételeket — szükségképpen elvonatkoztatott ezekről, amidőn a célnak megfelelő cselekvési módokat megállapította.

- A koncepció egyik lényeges részét képezte a szociálpolitikai tevékenység szervezetrendszerének és irányítási mechanizmusának felvázolása. Itt ugyan több alternatíva is kialakult a kutatások során és magában a jelentésben is, de természetesen mindegyik változatban sértette a ma meglévő szervezetrendszert, illetőleg az ebbe és az irányításba „beruházott” érdekeket.

- Végül a koncepció, a maga hosszú távú elképzeléseitől vezérelve, tulajdonképpen középtávú kimunkáltságában is szembekerült a szociálpolitikára

fordított vagy fordítható anyagi eszközök jelenlegi kereteivel és elosztási gyakorlatával.

A koncepciót az erre a célra létrehozott tárcaközi jellegű, bár kutatókból is álló irányító testület többször is megvitatta, majd az előterjesztés elindult a „maga útján”, először az állami, majd később a párt megfelelő szervezeteiben. A kezdeti viták után a hosszú távú céltételezést, amely pedig a leginkább volt ideologikus jellegű (bár a kutatások által megalapozva) és leginkább jelent meg általános társadalompolitikát vezérlő elemként is, bizonyos kisebb korrekciókkal mégis elfogadták. A hozzávezető út és cselekvési módok kimunkálásában azonban már egyre erőteljesebben érvényesültek az adott vagy annak tekintett gazdasági feltételek, a szociálpolitikára *ma* fordított anyagi erők korlátai, amelyek legfeljebb preferenciamódosításokat és ennek megfelelő átrendezéseket tettek lehetővé. Különösen nagy vitát váltottak ki a szervezeti problémák, amelyekben a tárcaérdekek és a személyes koncepciók egyaránt a mai helyzet mellett, a szervezeti változások ellen „érveltek”. Mindezekben a vitákban a tudomány képviselője jelen volt ugyan, de már egyre inkább az MTA-nak *mint* „tárcanak” képviselőjeként felfogva, míg azután a politikai testület elé készült változat elkészítésében már nem volt lehetőség a közreműködésre.

A szociálpolitikai koncepcióra irányuló tudományos kutatások eredményei mindezek folytán csak korlátozottan jelenhettek meg már a kormány elé került koncepcióban is, bár maga a hosszú távú koncepció — alapvonásai-ban — a tudomány által mégis vállalhatónak bizonyult. További kérdés azonban, hogy az elfogadott minisztertanácsi határozat, amely *ma* sem publikus, mennyire vezérli a *tényleges* szociálpolitikai tevékenységet. Erre azonban már nem tudok választ adni.

A „szociálpolitikai koncepció esete” igen tanulságos. Mindenekelőtt azt jelzi, hogy ilyen *politikai* célú kutatómunkában a társadalomtudományi kutatás esetenként nem kerülheti el a céltételezést, és ezzel szükségképpen a kutatásban közreműködők ideológiai-politikai állásfoglalásának következményeit sem, amelyek egyúttal a későbbi viták egyik forrásává is válnak. Jelzi továbbá, hogy a kutatónak a társadalmi-politikai és az állami szervezetrendszerben folyó döntések mechanizmusába való bevonása — az adott tudományos eredmény felhasználásának menetében — nem oldja meg a problémát. A kemény szervezeti érdekekkel, a kutató által ellenőrizhetetlen anyagi korlátokkal szemben ugyanis a kutatási eredmény csak „puha” maradhat. Végül jelzi azt is, hogy a tudományos eredmények esetleg a közreműködő tárcák egyikének az álláspontjává válhatnak, a tudományos eredmény tekintélye viszonylagossá válik.

De vajon lehet-e más a tudományos eredmény fogadtatása?

A világon mindenütt érezhető bizonyos „kiábrándulás” a tudományból. Ennek összefüggései messzire vezetnek. Egyik tényezője kétségkívül a tudománnyal kapcsolatos illúziók korábbi „virágzása” és mai „foszladozása”. A racionalizmus fellendülésének büvöletében maga a tudomány és az „emberiség” egyaránt úgy látta, hogy tudatos cselekvéssel képes formálni a jelen és jövő társadalmát. A racionálisnak tartott elméletek konfrontálása a valósággal, a valóságos cselekvési folyamatokból következő kudarcok és torzulások azután kimutatták az ilyen „racionalitás” irracionális voltát, tápot adtak ismét általánosabban is a szkepticizmusnak, sőt az irracionális felfogásoknak. Úgy hiszem, nagyon izgalmas és fontos feladat lenne annak vizsgálata, mennyiben „bűnös” ebben a tudomány és vele a társadalomtudomány „szerény-

telensége". Valóban, mennyiben támasztott illúziókat a tudomány, esetünkben a társadalomtudomány, saját eredményei és felhasználhatósága iránt? Aligha vállalkozhatnék itt a kérdés további elemzésére, de a kérdés megfogalmazásában — ahogy Marx mondotta — benne van a válasz is.

A tudomány *bizonytalanságának* problémája, a diszciplináris megközelítésből adódó korlátok (hiszen az egyes diszciplínák keretei között az eredmények „bizonyossággént” jelentkezhetnek, ám más tudományágak „hozamával” összehasonlítva, a társadalmi kontextus egészében már elbizonytalanodhatnak) a tudomány és a gyakorlat, illetve a politika viszonyában világszerte az egyik leginkább vitatott kérdés. S joggal. Egyetlen tudományág eredményeire alapozott optimális megoldás más szférák és más tudományágak bekapcsolásával már kérdésessé válhat. S itt sajátos ellentmondás adódik. A politikai döntés, amelyet általában a kényszerítő körülmények sürgetnek, *biztos* tudást vár a tudománytól, s ha igazán racionális, pontosabban ha *saját* racionalitását követi, akkor olyan tudásra kell alapoznia, amely a döntés összefüggéseiről és következményeiről a társadalom egészére, azaz minden tevékenységi szférájára érvényesen adhat információt. Ezt azonban már csak több tudományág együttesen biztosíthatja, adott esetben egymás biztosnak hitt tudását is elbizonytalanító módon. A megoldást nehéz megtalálni, ám semmi esetre sem lehet az, hogy a tudomány akkor is bizonyosságot színleljen, amikor nem biztos saját eredményeiben. Interdiszciplináris tudományos bizottságok működése? Követett megoldás, de a bizottsági vélemény többnyire kompromisszumos vélemény, s a kompromisszumot kialakító tényezők a bizottsági állásfoglalást többnyire már politikaivá módosítják. Tanácsadórendszer? Kipróbálásra vár, bár bizonyos kedvező, főleg külföldi tapasztalatok már vannak.

Véleményem szerint a problémát *két szinten* kell kezelnünk. Mindenképpen alapvető jelentőségűnek tartom a társadalmunk folyamatainak, jelenségeinek, problémáinak feltárására irányuló kutatásokat, a legszélesebb értelemben. Ezeket a kutatásokat, a diszciplináris logikának, azaz magából a tudományág fejlődéséből (amely társadalomtudományok esetében sohasem független a társadalom fejlődésétől) adódó feladatoknak kell irányítaniuk, meg kell tartaniuk autonómiájukat. Ezekkel a kutatásokkal együttesen bontakoztathatók ki a már erőteljesebben a társadalom időszerű problémáinak elemzésére, feltárására irányuló interdiszciplinárisan szervezett kutatások, amelyek — a diszciplináris jellegű kutatások eredményeire is támaszkodva — szinte tárházát képezhetik azon igények kielégítésére alkalmas összefoglaló tanulmányoknak, amelyek a politika vagy általánosabban a társadalmi gyakorlat által közvetlenül megfogalmazott feladatokból adódnak.

Ez a második szint, a közvetlenül a döntéselőkészítést szolgáló tudományos munka, még mindig tudományos tevékenység, ám világosan kell látnunk, hogy e munka eredményének bekerülése a nem tudományos szervezetek mechanizmusába, akár a kutatók közreműködésével is, együttesen kimunkált döntési alternatívák készítésének menetében már politikai elemet kap. (A kutató vagy kutató teamek által készített összefoglaló jelentés már eleve is azt kaphat, pl. ha célmeghatározásról is szó van.) Természetesen kíváncsok az ilyen jellegű, akár tanulmányok készítésével, akár személyes részvétellel való közreműködés a döntési folyamat előkészítésében, s e kíváncsok tevékenység sikere érdekében meg kell teremteni a szervezeti feltételeket, a tudományos eredmények fogaadására alkalmassá kell tenni a nem tudományos szervezeteket stb. Ilyen modell esetében — egyébként a jelenlegi tervidőszak OKKFT társadalomtudományi

programjai lényegében ilyen modellt jelentenek — hatékonyabban és illúziómentesebben kapcsolható össze a tudományos munka és politika, anélkül, hogy a két terület sajátos racionalitása csorbát szenvedne, hogy két terület különböző feltételei a *másikra* negatív hatást gyakorolnának.

A társadalomtudományok helye, eredményei, kudarcai és problémái

1. A statisztikai adatok szerint a társadalomtudományi kutatóhelyeken dolgozók száma, nemkülönben a kutatásokra fordított összeg 1976 óta 1985-ig folyamatosan csökkent. 1985-ben a kutatók és fejlesztők 14,7%-a dolgozott társadalomtudományi kutatóhelyen és ezek a kutatások a K + F ráfordítások teljes összegéből 4,5%-kal, a K + F célú beruházásokból pedig 1,1%-kal részesedtek. A kutatóhelyek nagy többségükben három tárca, az MM, MÉM és az MTA felügyelete alá tartoznak, s e kutatóhelyek kb. 5%-a akadémiai kutatóintézet vagy kutatócsoport.

a) Az MTA részesedése ezekben az arányokban nagyon kicsinek tetszik, de ha figyelembe vesszük, hogy ez az 5 százalék egyúttal a főhivatású kutatóhelyek szinte teljességét jelenti (ha a pártintézményeket nem számítjuk), hogy az akadémiai társadalomtudományi kutatóhelyeken működők 36,6%-a rendelkezik tudományos fokozattal (ez az arány a társadalomtudományi kutatóhelyek átlagában 21,0%) végül, hogy a kutatóintézetek részesedése a K + F ráfordításokból nagyobb, mint az egyébként a kutatóhelyek több mint 80%-át kitevő felsőoktatási intézményeké, hogy az MTA felügyelete alatt álló intézetekben dolgozó kutatók nyerték el a társadalomtudományi kutatásokra fordított OTKA támogatás 46%-át, akkor ennek az 5%-nak a súlya megnövekszik.

Végül, nem túlzás tehát az állítás, hogy sokféle, itt most nem elemezhető tényező folytán, az akadémiai társadalomtudományi kutatóhelyek a legtöbb tudományágban a létszámukat messze meghaladó hatást gyakorolnak a társadalomtudományi kutatások alakulására.

b) Kérdés azonban, hogy ez a kutatóintézeti hálózat mennyiben képes nyomon követni a társadalomtudományokban bekövetkezett fejlődést, azaz *mennyiben hajlékony és adaptív*, mennyire képes a megújulásra. Annyi bizonyos, hogy egyes korábban politikai okokból mesterségesen visszafogott tudományágak (mint pl. a szociológia) fejlesztésében az MTA jelentős szerepet töltött be megfelelő új kutatóhelyek létrehozásával is, de méginkább a már meglévő intézetek kutatási profiljának alakulásával. (Ha már a szociológiát említettem, nem hagyható figyelmen kívül, hogy az önálló kutatóhely létesítését megelőzően, a kutatások — a KSH mellett — jelentős mértékben akadémiai intézetekben jelentek meg, például az Állam- és Jogtudományi Intézetben, a Filozófiai Intézetben.) Ilyen belső flexibilitás napjainkban is megállapítható, különösképpen a közgazdasági kutatóhelyeken, de ami pl. a politikatudományt illeti, jelentős kezdeményezések bontakoztak ki a Történettudományi Intézetben, a Szociológiai Kutató Intézetben is. A hálózat maga azonban intézményi összetételében nem változott az utóbbi években. Ez nyilvánvalóan visszavezethető tudománypolitikai állásfoglalásokra is, néha azonban ezzel együtt problematikus helyzet alakul ki. A politikatudománynak pl. ma sincs valóban koncepciózusan alakított és irányított kutatóhelye, ha néhány intézmény — az MTA-n kívül is — jelentős kutatásokat folytat is.

A későbbiek során látjuk majd, hogy az akadémiai kutatóhelyekben kibontakozott új szemlélet, kifejlesztett vagy külföldről átvett módszerek alkalmazása, a problémák újszerű, esetenként interdiszciplináris megközelítése jelentős adaptációs készséget igazol a *szervezeti struktúra lényegi változatlansága ellenére* is. S ezt fontos megállapítanunk, hiszen a kutatóhálózatba új kutatásszervezési módszereket is jelentő szervezeti struktúrák hatolnak be éppen napjainkban az OKKFT és az OTKA révén. Ezek az új struktúrák próbára teszik az intézeti hálózat és vezetés alkalmazkodó képességét, ám egyúttal jelentős mértékben pótolják a hálózat átalakítását is.

c) Továbbra sem tekinthető azonban megoldottnak az *akadémiai intézetek és az egyetemi kutatóhelyek* kapcsolatának, együttműködésének problémája. Ez a kérdés is hosszabb ideje vitatott s a vita — esetenkénti felerősödésével — nem kis nyugtalanságot okozott intézeteinkben is. A megoldás körvonalai azonban nehezen bontakoznak ki. Annyi bizonyos, hogy nem csupán a meglévő struktúra önvédelmi reflexe akadályozza az ésszerű megoldások kialakítását, vagy amennyiben igen, ez a reflex legalább annyira működik az egyetemek esetében, mint a kutatóintézeti hálózatban. Úgy tűnik — néhány konkrét eset mutatja — a felsőoktatást irányító kormányzatban nagyobb az elvárás és a készség, mint az egyetemeken. A kibontakozó és példaszerű együttműködés jelei mutatkoznak, néhány intézetünk valóban innovatív módon lépett fel — pl. a Történettudományi Intézet vagy a Regionális Kutatások Központja —, ám a jelenleg is formálódó kapcsolatok ellenére a probléma megoldatlan maradt. S nemcsak az érintettek kétoldalú ellenállása, hanem a strukturális és infrastrukturális, pénzügyi, irányítási stb. nehézségek is akadályozzák a kibontakozást. Anélkül, hogy e kérdést elemezni akarnám — hiszen az ügy rövidesen az MSZMP KB Agitációs és Propaganda Bizottsága, illetőleg a TPB elé kerül —, annyi mindenképpen megállapítható, hogy egyrészt a nagyméretű, különösképpen interdiszciplináris kutatások szervezésére az akadémiai intézetek mindenképpen alkalmasabbnak tűnnek, másrészt pedig a nemzetközi kapcsolatok szervezésében egy-egy tudományágra vonatkozóan kétségtelenül reprezentatív szerepet játszanak.

2. Az akadémiai intézethálózat helyét azonban nem a nagyságára vagy működésére vonatkozó statisztikai adatok, hanem *kutatási eredményeik* határozzák meg. Mielőtt azonban az intézethálózat kutatási eredményeit megvizsgálánk, válaszolni kell arra a kérdésre, *mit jelent az eredmény a társadalom-kutatások esetében?*

A kérdésre adott eddigi válaszok egyértelműen a publikációkat azonosították a kutatási eredménnyel. Ha ezt vesszük szemügyre, akkor országosan imponáló képet kapunk, hiszen csak 1985-ben magyar nyelvű tudományos könyvként 613, szakfolyóirati cikként 5960, idegen nyelvű könyvként 136, idegen nyelvű folyóiratcikként pedig 1656 mű született meg, magyar társadalomkutató munkájának eredményeképpen. (A 100 kutatóra jutó átlagok a felsőoktatási kutatóhelyeken a legmagasabbak, s a vállalati kutatóhelyeken a legalacsonyabbak.) Attól tartok azonban, hogy a *publikációk száma önmagában nem minősít*. Azok a kiegészítő információk pedig, amelyek a publikáló értékére vonatkozóan valamiféle támpontot adhatnának (pl. az idézettségi index), a társadalomtudományok esetében nem használhatók. A kevésbé mérhető eredményeknek — ilyen lehet pl. a szemléletformálás magában a tudományban, de a társadalmi gyakorlatban is, az eredmények konkrét alkalma-

zása, akár politikai dokumentumokban vagy bevezetett eljárásokban, tan-
könyvekben stb. való megjelenése — értékelése még nagyobb problémákkal
jár. Végül is nem tekinthetünk el azonban ezek számbavételétől sem, ahogyan
nem mellőzhetjük az önmagukban is osztatlan elismerést — vagy éppen meg-
újító vitát — kiváltó, tartalmilag is pontosabban körülírható eredményeket
sem. A következőkben megpróbálom röviden vázolni az e formákban jelent-
kező akadémiai kutatási eredményeket.

a) A publikációnak mint egyedüli mérőeszköznek elégtelenségét már emlí-
tettem. Szeretném azonban hozzátenni, hogy a publikációk számának alakul-
ását több tényező, köztük negatív természetűek is, az állandó növekedés
irányába befolyásolják.

A növekedést előmozdító *pozitív* tényezők közül hadd említsem a társadalom
fokozódó érdeklődését a társadalmi problémák iránt, az információrobbanás
következményeit, s nem utolsósorban a közzétehető tudományos eredmények
számát. Negatív tényezőnek tartom azonban a nem csupán számbeli, de terje-
delmi növekedést is eredményező „publikációs kényszerszt”. Ennek összetevői
közül jól ismert a kutatók anyagi helyzete, a publikációknak mint kiegészítő
jövedelemforrásnak a jelentősége, nemkülönben az a körülmény, hogy a
kutatói munka értékelésének nagyjából még mindig a publikációk száma az
alapja, ez ad presztízst a kutatónak stb. Mindez azzal jár, hogy a kétségtelenül
színvonalas publikációk mellett viszonylag nagy számban jelennek meg
— és pedig véletlenszerű tényezők közrehatása folytán is — új ismereteket
nem adó, terjengős, s végül is a kiadók készleteit terhelő művek.

Mindennek ellenére helyénvalónak tűnik néhány adat megemlézése. Az
1981—85 évi középtávú tervidőszakban az MTA társadalomtudományi
kutatóhelyein dolgozók tevékenységéből 11 431 publikáció jelent meg. Ebből
838 (7%) monográfia, 2393 gyűjteményes kötetbe írt tanulmány (21,4), végül
8200 (72%) folyóiratcikk. A publikációk 23%-a idegen nyelven látott nap-
világot, s ezek 20%-a jelentős, nemzetközileg rangos folyóiratokban.

b) A társadalomtudomány egészére jelentős *szemléleti eredmények* közül a
legjelentősebbnek a magyar társadalom fejlődésének, az egyes társadalmi-
gazdasági folyamatoknak és jelenségeknek regionális és európai kontextusban
való megközelítését, illetőleg megalapozását tartom. Ezt a megalapozó mun-
kát és a ráépülő konkrét kutatási eredményeket egyaránt produkálta a törté-
nettudomány, a közgazdasági tudományok, s a szociológia, de más tudomány-
ágak (irodalomtudomány, jogtudomány stb.) is egyre inkább ezzel a szemlé-
lettel közelítik meg a hazai jelenségeket és problémákat. Azt hiszem ez a szem-
léletváltás — egyebek között *új fogalmi rendszer* kimunkálásával is — minő-
ségileg változtatta meg a magyar társadalomkutatást, amelynek következmé-
nyei nem csak a hazai problémák jobb megértésében mutatkoznak, hanem
fokozták a nemzetközi érdeklődést is a magyar társadalomtudományok iránt.
Nem állítom természetesen, hogy ez a szemléletformálódás (akár kezdeménye-
zőiben is) csak az akadémiai intézetekben ment végbe. Jelentős kutatási
eredmények járultak hozzá a felsőoktatási kutatóhelyeken is. Intézeteinkben
azonban ez a szemléletváltás nem csupán intenzíven zajlott le, hanem a leg-
több megalapozó jellegű kutatást is ott végezték.

Lényegében ezzel a szemléletváltással függ össze — bár egyes tudomány-
ágakban időben is előbb megjelenve — az *összehasonlító jellegű* kutatások
térhódítása, különösképpen az állam- és jogtudomány, a történettudomány, a
szociológia és az irodalomtudomány területén. (Ebben különösen kiemelkedő,

kezdeményező szerepet játszott az Állam- és Jogtudományi Intézet, bár ma már kétségtelenül ismét szükség van az összehasonlító megközelítés további erősítésére.) Más új szemléletek, megközelítési módok is kibontakoztak intézeteinkben. Így pl. a strukturális és szemiotikai kutatások az irodalomtudományban, a számítástechnika alkalmazása a nyelvészetben, a szociológiai szempont megjelenése — ha még nem is eléggé átfogóan — a közgazdasági és a jogtudományi kutatásokban stb.

Kétségtelen, a szemléleti és módszertani újdonságok egy részét külföldről vették át és adaptálták kutatóink, ám fogadásuk és meghonosításuk nem marad öncélú próbálkozás, hanem nagyon is jelentős új kutatási irányok kibontakozására vezetett.

c) Kiemelkedően fontos tudományos eredmények a *diszciplináris jelentőségű*, az adott tudományág egész helyzetét befolyásoló összefoglaló munkák. Az elmúlt tervidőszakban további kötetek jelentek meg a 10 kötetes „Magyarország története” c. sorozatból, s ha maga a vállalkozás lassabban is fejeződik be a tervezettnél, a megjelent kötetek színvonala, orientáló jellege megbecsülhetővé teszi a munka teljes befejezésének elhúzódását. Különösen ha a történettudomány másik nagy teljesítményére, az Erdély történetére gondolunk, amely objektív szemléletével, tudományos alaposságával az utóbbi idők legkiemelkedőbb eredménye. A diszciplinárisan nagy jelentőségű kollektív vállalkozások azonban más tudományágak területén is szép eredményeket hoztak. Gondolok itt a Régészeti Topográfia további köteteire, a Magyarországi művészettörténet 6. és 7. kötetére, az Új Magyar Tájszótár, a Petőfi Szótár, a Magyar Zenetörténet, a Magyar Népzene Tára publikált részeire, és az 1945-öt követő időszak irodalmának történeti feldolgozására.

Ezek és a hasonló szolidan megalapozott, a múlt különböző elfogultságaival többnyire leszámoló, az idejétmúlt ideológiai kötöttségektől többnyire megszabadulni törekvő tudományos munkák természetesen nem csupán a kutatásra, hanem a közgondolkodásra is szemléletformáló hatást gyakorolnak vagy ilyen hatás várható tőlük.

d) Néhány olyan eredményről is számot adhatunk, amelyek többnyire egyéni teljesítményként jelentek meg, de *különösen kiemelkedő jelentőségükkel* alkalmasak nem csupán az adott tudományág, hanem a társadalomtudományok szinte minden ágában folyó kutatások befolyásolására. Elsőként emlitem az Európa három történeti régióját felrajzoló történeti munkát, amelynek hatása a politikatudomány, a szociológia stb. kutatásaira máris kifejezett, s amely jelentősen hozzájárult a társadalomtudományok kutatási szemléletének alakításához. Ilyen kiemelkedő teljesítményként értékelhető néhány közgazdasági munka, pl. a beruházások, a szabályozás és konjunktúra-ciklusok alakulásáról, a gazdaság növekedési problémáiról, valamint a világgazdaság hosszú távú ciklusainak jellegéről. E munkálatok némelyikének eredményei könyv-alakban talán nem a tervidőszakban jelentek meg, de mint kutatási eredmények mindenképpen akkor születtek. Ilyen orientáló jellegű kiemelkedő munkának tekintem kutatóink részvételét társadalmunk fejlődésének — az elmúlt időszakban ünnepelt 40 éves évforduló alkalmából aktuálissá vált — átfogó értelmezésében és értékelésében is.

e) A *társadalmi problémákkal és a gazdasági-társadalmi reformfolyamattal összefüggő kutatások* közül — amelyek közvetlen gyakorlati hasznosításra is alkalmasak és jórésztben hasznosították is őket — kiemelésre érdemes a már említett hosszú távú szociálpolitikai koncepcióval összefüggő kutatás, a

„Gazdaságunk szervezetrendszere” c. OKKFT program eredményei vagy a „Társadalmi beilleszkedési zavarok” c. program összefoglaló és a távolabbi kutatások irányát kijelölő zárótanulmánya, valamint a közigazgatás fejlesztését tudományosan megalapozó tanulmányok és a gazdálkodó szervezetek felépítésével, működésével kapcsolatos polgári jogi kutatások. Ez utóbbiak eredményei is folyamatosan megjelennek a gazdasági reformmal és a közigazgatással, valamint a kormányzati munka átalakításával kapcsolatos elgondolásokban.

3. Az akadémiai társadalomtudományi kutatások megítéléséhez hozzásegíthet a kutatások és eredményeik *nemzetközi helyének* felmérése.

Ha a szokásos adatokat csupán felsorakoztatnám, ezúttal azonban mellőzöm, hivatkozva a „Fehér könyv” beszámolójára, akkor is impozáns képet kapnánk. Bizonyos fokig hasznos mutató ebből a szempontból is az idegen nyelvű publikációk már említett száma, különösképpen a rangos nemzetközi folyóiratokban való megjelenés. Nem hanyagolható el az sem, hogy kutatóinkat egyre fokozódó számban hívják meg vendégtanárnak vagy vendégkutatónak, kéri fel világkongresszusokon való szereplésre, e kongresszusok vitáinak szervezésére, és fokozódik az érdeklődés az ilyen kongresszusok és kisebb rendezvények magyarországi megtartása iránt is. Említhetném bővülő kapcsolatainkat a világ szinte minden táján található tudományos intézményekkel, a formalizált egyezményeket éppenúgy, mint a személyi együttműködésre alapuló kapcsolatokat vagy a magyar tisztségviselők jelentős számát a különböző társadalomtudományi nemzetközi szervezetekben.

E jelenségeket tükröző számadatok — ismétlem — imponálóak, a kérdést azonban mélyebbre irányultan kell feltennünk. Vajon mennyiben vannak jelen a magyar társadalomtudomány eredményei tudományáguk nemzetközi fejlődésében? Egyes esetekben a válasz könnyebbnek tűnik. A szocialista társadalmak többségében megmutatkozó átalakulási folyamatok tudományos megalapozásában — hazai eredményeivel — nyilvánvalóan közreműködött a magyar közgazdaságtudomány, sőt, bizonyos mértékben már a szociológia is. Európa, különösképpen az európai perifériák történeti elemzésében (ideértve a gazdaságtörténetet is) elfogadottak a magyar történettudomány eredményei. Szinte minden egyes tudományág — a jogtudománytól az orientalisztikáig — meg tudna nevezni egy-két területet vagy problémakört, amelyben a magyar tudományosság eredményeit számon tartják, netán előkelő helyet foglalnak el.

A kérdés mélyebb vizsgálatot igényelne, így csak azt mondhatom, benyomásom szerint, szinte minden társadalomtudományi ágban jelentős különbség van ebből a szempontból a kiemelkedő kutatók kisebb köre és az átlag között, s ez az átlag — amely azonban mégiscsak a tudományos kutatások és kutatók többségének helyzetét tükrözi — tudományágak szerinti változatokban ugyan, de mégis különböző szempontokból elmaradt a nemzetközi szint mögött. Kérdés természetesen, hogy milyen szempontokból? Csaknem minden esetben elmaradottnak tűnik pl. a tudományos kiérlelttség, a módszertani pontosság, az elméletalkotási képesség tekintetében.

Sok már említett tényező közrehat abban, hogy miért kényszerül a magyar társadalomtudomány gyakran félkész eredmények közreadására (gondoljunk csak a publikációkkal kapcsolatban elmondottakra); miért foglalnak el jelentős helyet egyes ágaikban az aprólékos, sokszor „technikai” jellegű vizsgálá-

tok; miért nincs kutatói és „társadalmi” türelem az elméleti igényű kiérlelésre, minek folytán miért kevés az ilyen teljesítmény. Márpedig a nemzetközi tudományosságba esetenként bejuthatnak ugyan a sziporkázó, de ki nem munkált ötletek is — különösen ha ebből a szempontból országunk „konjunktúrális” helyzetben van —, de maradandó hatást már kevésbé érhetnek el (legfeljebb — ami persze nem kevés — mások kutatására való ösztönzésével). Paradox módon közrehat ebben a jelenségben a magyar társadalomtudomány fokozódó — bár sokak által még nem elégnék tartott — gyakorlati orientációja is. A pragmatikus szempontok gyakorta megtörik az adott tudományág kutatási logikáját, s a megszületett eredmény, jóllehet hasznos lehet, a tudomány egészének szempontjából — márpedig nemzetközileg, leszámítva az esetleges közreható tényezőket, mint a személyi kapcsolatok, az egyes helyzetekben országunk iránt felfokozott érdeklődés stb., ez válik döntő fontosságúvá — kevéssé értékelhető. Általában kevés azonban az egyes tudományágakat módszertanilag megalapozó munka, minek folytán a módszertani igényesség (amelyet a kényszerítő idő és a sürgető feladatok amúgy is visszaszorítanak) tovább csökken. Egyes tudományágakban tematikus megkésetttség is észlelhető, míg más esetben éppen a tematikus, ám a hazai társadalmi jelenségek által nem megalapozott, „divatszerű frissesség” állít a nemzetközi figyelembe egyes kutatókat és termékeiket, ilyen esetben azonban inkább átmenetileg.

Nem folytatom az, ismétlem inkább benyomásokon alapuló, helyzet elemzését. Ami lényeges: amennyire örömmel, sőt büszkeséggel regisztrálhatjuk szinte minden tudományágban mutatkozó kiemelkedő teljesítmények nemzetközi megbecsülését, annyira *nem lehetünk elégedettek az átlagszínvonal alakulásával*, amely sajnos nemzetközi összehasonlításban — ha nem is elsősorban az akadémiai intézetekben — könnyen válhat a maga átlagosságában átlagon alulivá.

4. Ez a kérdés már átvezet bennünket a *kudarok és problémák* területére. Azok a jelenségek, amelyeket az elmúlt tervidőszakból ilyenként említhetnek, jóllehet az MTA működési területéről származnak, mégis általánosabbak. A magyar társadalomtudományi kutatások jellemzőiként foghatók fel.

a) Az első problémát egy példán szeretném bemutatni. A tervidőszak kezdetén az MSZMP KB Agitációs és Propaganda Bizottsága kutatási ajánlásokat fogalmazott meg egyes fontos társadalmi problémák megközelítésére és feltárására, amelyek azután különböző mértékben és összefüggésekben hoztak eredményeket. Közéjük tartozott — s ezúttal csak erről szólnék — a „magyar társadalom alkalmazkodását és megújulási készségét befolyásoló tényezők” megismerését célzó téma is, és pedig akadémiai kutatóintézet koordinálásával tervezett kutatási ajánlasként. A témában bőven születtek tudományos rész-eredmények, nem jelentéktelen publikációk is napvilágot láttak, ám amidőn a kutatási eredményeket összefoglaló zárótanulmány elkészítésére került sor, kiderült, hogy nem sikerült megfelelő színvonalú, az eredményeket valóban összefüggéseikben rendszerező tanulmányt a „megrendelő” rendelkezésére bocsátani. Igaz, hogy ebben véletlenszerű tényezők is közrejátszottak, mégis az ilyen elemeket leszámítva, az eset tanulságai több szempontból is általánosabb megállapításokat tesznek lehetővé.

Mindenekelőtt azt, hogy a téma megfogalmazása olyan feladatot jelentett, amelynek megoldására társadalomtudományunk, sem az interdiszciplináris

kutatásokat szervező képességében, sem a részeredmények elméleti igényű szintetizáló készségében nem bizonyult alkalmasnak. Ennyire általános megfogalmazású, társadalmunk történeti és jelenlegi sajátosságait összefogó téma csak nagyon jól koordinált teammunkával kutatható eredményesen, illetőleg úgy, hogy az összegezés valóban szervesen kapcsolja össze a különböző tudományágak által adott ismereteket.

Továbbá: intézethálózatunk készségét az ilyen típusú együttműködésre több tényező is korlátozza. Csak egyet említek: az adott tervidőszakban valamennyi társadalomtudományi intézet, különösképpen a feladat megoldására szóba jöhető, kapacitása teljes egészében le volt kötve, főleg a saját, nemegyszer közvetlen gyakorlati célkitűzéssel kapcsolatos feladataik megoldása igényelt rendkívül feszített munkát, így nem jutott erő egy ilyen összegező jellegű kutatásban való hatékony közreműködésre.

Végül: a jelenlegi társadalmi, anyagi és tudományszervezési feltételek még mindig az *egyéni* munkának kedveznek. A kollektív kutatások érdekében tett mégoly jelentős erőfeszítések sem vonják maguk után a kutatói presztízsből, az anyagi elismertségből stb. az erőfeszítésekkel akárcsak megközelítően arányos „jutalmat”. S ez a helyzet ma is alig — legfeljebb az OTKA vonatkozásában — változott.

Van azonban még egy jelenség, amely gátolja a kollektív teljesítmények sikerét. Erre egy másik vállalkozás, a Magyarság Néprajzának elkészítése ad példát. E munka hosszabb ideje húzódik már, többszöri főhatósági erőfeszítés ellenére sem sikerült — a legutóbbi időszakig — eredményes munkát produkálni. A már említett szervezeti és koordinációs problémák mellett, amelyek többé kevésbé valamennyi, még a sikeresnek mondható kollektív vállalkozás esetében is jelentkeztek, ezúttal különösen a *személyi kapcsolatok* területén mutatkoztak zavarok. Különböző felfogások követői közötti, gyakran évtizedekre vagy akár tovább visszavezethető ellentétek váltak vádaskodásokat, teljesítmény-visszatartást stb. eredményező, végül is a munkát rendkívüli mértékben nehezítő tényezővé.

Jóllehet világos, hogy a személyi kapcsolatokban mutatkozó zavarok — az elvi ellentétek személyivé, és a személyi ellentétek elvivé válása, a személyi kapcsolattrendszer jellemzőinek hangsúlyos túlnövése az organizációs kereteken vagy az intézményeink és a szervezeteink hierarchikus függőségének következtében kialakult fejlemények stb. — történetileg kialakult, s nem csak a tudományban élő, rendkívül negatív vonások (mellesleg egyike a társadalom sikeres adaptációját és megújulását nehezítő tényezőknek), mégsem menthetjük fel a tudományt, ha területén is ilyen, a célratörő munkát akadályozó jelenségekkel találkozunk.

b) A magyarság néprajzát összefoglaló kollektív munka problémái kapcsán említettem már az egyes iskolák és követőik egymással való „hetedizigleni” szembenállásának problémáját. Ez a körülmény a tudományos iskolák — adott esetben valóban kialakuló — negatív aspektusát jelzi, de nem teszi kérdésessé a tudományos iskolák pozitív vonásait. Ami azonban problematikus — és összefügg a fentebb már említett jelenségekkel — a *tudományos iskolák hiánya*. Ha a feltételek az egyéni munkának kedveznek, ez önmagában nehezíti a tudományos iskolák, sőt a valóban műhelyekként működő kutatóhelyek vagy részlegek kibontakozását. Más körülmények is közrehatnak természetesen. A magyar társadalomtudomány korábbi erősen ideologikus jellege a legutóbbi évtizedig bizonyos értelemben generációk közötti szembenállást is

eredményezett. Néhány folyamatosan eredményes munkát végző, az adott, átmeneti jellegű ideológiai kötöttségektől többé-kevésbé függetlenül, kiemelkedő kutató kivételével, az idősebb generáció teljesítményei kevésbé vonzották az újra törekvő, az idősebbeket kötő vagy ilyennek tűnő berögzöttségekkel szembenálló, fiatalabb kutatókat. Oly mértékben nem, hogy esetenként szinte negligálták a valóságos eredményeiket is. Nagyon érdekes jelenség, hogy — ennek ellenére — ama kevés létező iskola létrejöttében, amelyeket ilyen névvel illethetnénk, nem egyszer mégis az új ideológiai és politikai törekvések váltak iskolaalkotó tényezővé, adott esetben akár az ilyeneket képviselő idősebb kutatók körül is. Sajnos említenem kell azonban azt is, hogy a valóban kiemelkedő idősebb, iskolaalapításra alkalmas kutatók jelentős részét tudományos, tudományszervezői, közéleti-politikai kötelezettségeik annyira leterhelik, hogy alig marad idejük a fiatalokkal való foglalkozásra, módszeres nevelésükre és irányításukra, amely tevékenységgel a ma élő és ható feltételrendszerünk amúgy is szembenáll.

c) A társadalomtudományok nemzetközi fejlődését tekintetbe véve egyik legnagyobb hiányosságunk a társadalomtudományi kutatások hazai *műszaki-technikai fejlődésében mutatkozó elmaradás*. Az 1985. évben az akadémiai gép- és műszerellátottság értékének csupán 3%-a volt a társadalomtudományi intézetekben, ráadásul ez a gép- és műszerpark is elöregedett. Ez azt jelenti, hogy társadalomtudományi kutatóhelyeink 40%-a ebben az időszakban egyáltalán nem rendelkezett semmilyen saját számítástechnikai eszközzel, s több mint fele egyetlen teljesnek mondható számítógépes konfigurációt sem tud felvonultatni. Valamilyen számítástechnikai személyzet is csak a kutatóhelyek 40%-ban található.

Rendkívül időszerű tehát a számítógépi ellátottság napirendre tűzése, a minimális számítástechnikai felszereltség és az egységes alkalmazási rendszer létrehozása. A jelenlegi tervek szerint a társadalomtudományi intézetekben háromszintes rendszer hozható létre: alapszint az intézeti lokális hálózatokkal, középszint, azonos számítástechnika-alkalmazási típusokra épült központokkal és a központi gépekkel működő felsőszint. A megvalósítás, megfelelő személyzettel való ellátás azonban természetesen anyagi lehetőségek függvénye. A határozott lépés elmaradása viszont szinte behozhatatlanul hátrányos helyzetbe hozná a társadalomtudományi kutatásokat, a világszinttől való elmaradás szinte korrigálhatatlanná válna.

Kitekintés az 1986—1990 tervidőszakra

A számítástechnikai ellátottság legalábbis elengedhetetlen szintjének biztosítása már napjaink feladata. Ezen túlmenően azonban néhány más feladat is megfogalmazható.

1. Talán szükségtelen is megállapítani, hogy a *társadalomtudományok további fejlesztése* az Akadémián és más kutatóhelyeken is mindenképpen indokolt. A magyar társadalom széles értelemben vett, történeti mélységű és a jövő folyamatait körvonalazó megismerését külföldi kutatásokból nem várhatjuk, know-how-t erre vonatkozóan nem vásárolhatunk, sőt a más területen, akár a technikában átvett tudás hasznosítása a fogadó közeg, azaz társadalmunk alapos ismerete és ez ismeretek felhasználása nélkül kevés eredménnyel kecsegtet.

tet. Ám a társadalomtudomány egyes ágaiban, tehát diszciplinárisan is csak akkor fejlődhet (s csak akkor bontakoztathatja ki a társadalmi funkcióit is), ha sikerül a jelenlegi szintnél tovább fejlődnie. Ennek a továbbfejlődésnek legfontosabb állomásait a következőkben jelölhetem meg.

- A társadalomtudományoknak fel kell használniuk a napjaink valóságára vonatkozóan felhalmozott ismeretanyagot az egyes ágazatok „középszintű” elméleteinek további képzésére. Meg kell teremteni, vagy tovább kell fejleszteni az ilyen elméleti szintézist lehetővé tevő fogalomrendszert.

- Az interdiszciplináris kutatások szervezettebb kibontásával el kell jutni egy-egy társadalmi folyamat, jelenség vagy probléma többoldalú megközelítésén alapuló elméleti elemzéséhez. Konfrontálni kell a különböző tudományágak „logikáját” a jelenleginél hatékonyabb dialógusra készítve az egyes diszciplinák művelőit.

- A társadalom egyes rendszereire vagy tevékenységi szféráira vonatkozó elméleti eredmények konzisztens összefüggéseire építve előre kell lépni egy általános társadalomelmélet kimunkálásában. A korábbi túlideologizált, többnyire leegyszerűsített elméleti próbálkozásokkal szemben csakis ezen az úton érhetünk el eredményeket, s az így kimunkált társadalomkép adhat ideológiai segítséget egy korszerű szocializmusfelfogás kialakításához.

2. Az OKKFT társadalomtudományi programjai — ha sikerül a folyamatos összhangot megteremteni a politikai vezetés, a kormány társadalomfejlesztési elgondolásai és a kutatómunka között, s ezzel lehetőség nyílik a fontosabb döntések tudományos megalapozására — kifejleszthetik a társadalomtudományok és politika együttműködésének új — az előadás első részében jelzett modelljét. Az OKKFT sikeres működése tehát egyrészt előrelépést hozhat

- a társadalomtudományok és a gyakorlat viszonyának alakulásában, másrészt

- elősegítheti az interdiszciplináris szintézisalkotás kialakulását.

Az OKKFT társadalomtudományi programjai ismertek. Röviden mégis hadd említsem őket, csak felsorolásszerűen. A Ts-1. program a gazdaságpolitika elméleti megalapozását, a gazdaságirányítás fejlesztését szolgáló kutatásokat fogja össze, különös tekintettel a magyar gazdaság külső és belső feltételrendszerére, a gazdaságpolitika makro- és mikro- összefüggéseinek tisztázására. A Ts-2. program az államszervezet és társadalmi környezete összefüggéseiből adódó problémákat elemzi, célja az állami feladatokat meghatározó társadalmi feltételek feltárása, a megfelelő államszervezet alkotmányos továbbfejlesztésének (különös tekintettel a közigazgatási és az igazságszolgáltatási szervezetrendszerre) tudományos megalapozása, valamint korszerű terület- és településfejlesztés kimunkálása. A Ts-3. programjában — amely a társadalompolitika tudományos megalapozását szolgáló kutatásokat koordinálja — különösen nagy súllyal szerepelnek a társadalmi szerkezetek újratermelésének mechanizmusára, az életmód és életminőség változásaira, az értékek és a tudati viszonyok alakulására (különös tekintettel a tudati szabályozórendszer szerveződésére) vonatkozó kutatások. Mindezekhez szervesen kapcsolódnak a szociálpolitika, a népesedéspolitikai továbbfejlesztésére és a társadalmi beilleszkedési zavarok feltárására vonatkozó kutatások. Végül a Ts-4. program a művelődési folyamatok feltárását célozza, távlati művelődéspolitikai elgondolások kialakítására tekintettel, s ezzel összefüggésben is törekszik a magyarság európai helyének, kultúrájának, az így adódó sajátosságoknak és problémáknak

megismerésére, kulturális és történeti hagyományainak feltárására és megőrzésének megalapozására.

3. Az OKKFT társadalomtudományi programjainak koordinálása és figyelemmel kísérése, eredményeinek a politika számára való közvetítése jelentős részét képezi annak a feladatnak, amelyet a MNK Elnöki Tanácsa 1986. évi március 28-án kelt törvényerejű rendeletével bízott a Magyar Tudományos Akadémiára, s amelyet az állami tervekben szereplő társadalomtudományi kutatások országos ágazatközi irányításában jelölt meg.

Jóllehet az irányításnak az állami tervekben szereplő társadalomtudományi kutatásokra való korlátozása bizonyos értelmezési és főleg koordinálási problémákra vezethet, a tvr.-ben meghatározott feladat mégis előrelépést jelent. Az MTA-ban létrehozott irányító szerv, a Társadalomtudományi Bizottság elnöke az MTA elnöke, helyettesei, az MTA társadalomtudományi alelnöke és főtítkárhelyettese; tagjai a három társadalomtudományi osztály elnöke, a Ts programok koordináló tanácsainak elnökei, a társadalomtudományi kutatásokkal is foglalkozó tárcaák vezetői, s néhány kiemelkedő tudományos személyiség. A Bizottság az elmúlt esztendőben kialakította feladatait tartalmazó ügyrendjét, körvonalazta a saját munkáját irányító elveket, s megkezdte a gyakorlati munkát is, amelynek egyik lényeges eleme a társadalomtudományok helyzetének, problémáinak feltárása, perspektikus fejlesztési lehetőségeinek kimunkálása.

Könnyen belátható, hogy néhány hónapos működés után még korai lenne erről a munkáról képet adni, ám mindenképpen hangsúlyozni szeretném, hogy a vonatkozó tervben foglalt feladatok végrehajtása mind szervezeti, mind pedig működési tekintetben már megkezdődött.

Befejezésül: eredményekről és kudarckokról, problémákról és egyes problémák megoldásáról adhattam számot. Az eredmények, a kudarckok és a problémák — még egyszer hangsúlyozom — nem függetlenek társadalmunk fejlődési sajátosságaitól, közelebbi és távolabbi múltunk következményeitől és jelen helyzetünktől. Egy bizonyos: a magyar társadalomtudomány egészében — és ezt legutóbbi öt évének jellemzői meggyőzően igazolják — mai valóságunk tudományos, azaz idejétmúlt dogmáktól mentes feltárására törekszik. Tévedhet természetesen, küszködhet nehézségekkel — konzervatív és divatos előítéletekkel egyaránt —, tendenciájában azonban a korszerű tudományos kutatásokat képviseli, éppen ezért joggal várhat megértést és bizalmat, joggal igényelheti nem kis eredményeinek elismerését.

MEGISMERÉS, ELŐRELÁTÁS, HASZNOSSÁG

Természettudományi kutatóhelyeink eredményei, sikerei
és gondjai az 1981—1985 években

Bevezető gondolatok

Megtisztelő feladatomban — bár a jelzett időszakot boldog kutatóként laboratóriumban töltöttem —, hogy az Akadémia természettudományi kutatásairól beszámoljak, öt esztendő eredményeiről és gondjairól. Ha Akadémiánk történetét gondolatban öt éves időszakokra osztjuk fel, akkor az 1981 és 1985 közötti időszak a harminckettedik az öt éves ciklusok sorában. Voltak intézményeket, székházat, könyvtárat alapító és építő esztendők, és voltak időszakok, amikor új intézmény nem létesült, a tudományt és a hazát szolgáló munka a már megépített laboratóriumokban, az alkotáshoz elengedhetetlen meghitt csöndben folyt. Az 1981—1985 közötti időszakra nem az extenzivitás volt jellemző. A 32-ből csak öt ciklusban épült új intézménye Akadémiánkknak.

Az Akadémia ma működő természettudományi kutatóhelyeinek döntő többsége az ötvenes és hatvanas években alakult, gyorsan növekedett és a hetvenes évek közepére elérte jelenlegi létszámát és felépítette műhelyeit. Az iskola-teremtőket, az építőket méltán övezi tisztelet: a kutatóközpontok, az intézetek és önálló csoportok sok kutatója értékes eredményekkel gazdagította szakterületét, és ugyanakkor sikeresen szolgálta a hazai fejlődést is.

A természettudomány elszakíthatatlan a társadalmi gyakorlattól, hiszen belőle meríti tárgyát, és benne látja végcélját is: a megismerésen túl az *előrelátást és a hasznosságot*. A természetismeret az anyag mozgásformáinak ismerete, a struktúrák, kölcsönhatások, átalakulások és a fejlődés megismerése, mégpedig a természetet alakító emberi cselekvéstől elválaszthatatlanul. Így a környezet alakítása, a természetés, a gépépítés és a gyógyítás folyamata ugyanúgy a természettudomány tárgya, mint a kvarkok, a vírusok vagy az üstökösök természete. A fizikán, kémián és biológián túl ízig-vérig természettudomány az agrár-, a műszaki, az orvos- és a földtudomány is. A matematika ugyan kivétel, eredményei a társadalomtudományokban is egyre jelentősebbek, a hagyományt követve mégis a természettudományok körében adunk számot róla.

Örömmel számolunk be az eredményekről és a sikerekről, de nem hallgathatom el azokat a feszültségeket sem, amelyek a jelzett időszakban gondot okoztak.

Az Akadémia természettudományi kutatóbázisa

A világ tudományos potenciáljának fél, az európainak egy százalékát alig meghaladó magyar bázis, illetve utóbbinak 14%-át adó maroknyi akadémiai kollektíva tisztességes helyet vívott ki magának a nagyvilágban. Bázisunkat évtizedek szívós munkájával, a nemzetközi tudományos életben való aktív részvétellel és az ország jelentős anyagi áldozatvállalásával építettük fel. Akuta-

tómunka feltételeit két kutatóközpont, tizenkilenc kutatóintézet, ugyanannyi önállóan működő egyetemi kutatócsoport és húsz támogatott egyetemi kutatóhely biztosítja.

1981 és 1985 között az Akadémia természettudományi kutatóhelyein foglalkoztatottak száma 7179-ről 7517-re, a kutatóké 2317-ről 2493-ra, a kandidátusoké 481-ről 596-ra, a doktoroké 121-ről 138-ra nőtt. Az intézetekben Akadémiánk 30 tagja, az egyetemeken működő kutatóhelyek élén 28 akadémiai tag dolgozott.

Az Akadémia természettudományi kutatóinak 71%-a kilenc nagy intézetben (KFKI, SZTAKI, SZBK, KKKI, MFKI, ATOMKI, IZOTOP, TTKL, MKI) dolgozik, 56% a négy legnagyobb intézetben (KFKI, SZTAKI, SZBK, KKKI). Tizenkét egyetemen működik a 39 tanszéki kutatóhely (ELTE 9, BME 6, JATE 4, POTE 3, NME 2, DOTE 2, KLTE 1, SOTE 5, SZOTE 2, VVE 2, ÁTE 2, GATE 1). Szorosan együttműködnek egyetemi környezetükkel, széles körű nemzetközi kapcsolatokat építettek ki, és jelentős tényezői nemcsak az akadémiai, hanem az országos kutatóbázisnak is. Az egyetemi kutatóhelyeken 1985-ben 624-en dolgoztak, közülük 278-an kutatók, 17-en a tudomány doktorai, 88-an kandidátusok.

A *gazdálkodásban* tovább nőtt a szerződéses kutatások aránya, ezen belül dinamikusan nőtt a vállalati megbízások részesedése. Ez 1985-ben már kétszeresen meghaladta a kutatóhelyek költségvetési támogatását, amelynek reálértéke 1981 és 1985 között érezhetően csökkent. 1985-ben a kutatóhelyek összes folyó költsége 2350 millió, ezen belül a költségvetési támogatás alig több, mint 700 millió forint volt, a kutatóhelyek fenntartási költségének közel 30, az állami költségvetés kutatási ráfordításainak pedig kevesebb, mint 14%-a. A természettudományi egyetemi kutatóhelyek támogatására 1985-ben csaknem 100 millió forintot biztosított az Akadémia. A négy „nagy” intézet a költségvetési támogatás 44,7%-át, a „kilencek” 65,2%-át kapták. A szerződéses munkák árbevételének — így az akadémiai központi kutatási alapra (KKA) történő befizetéseknek is — 96%-át a kilenc nagy intézet adja. 1981 és 1985 között a KKA-ra összesen 317 millió forintot fizettek be. A pénzalap elosztására nyilvános pályázat útján került sor, 35%-ot egyetemi, 51%-ot akadémiai, 14%-ot egyéb munkahelyek pályázói nyertek el. A pályázatok a kutatók körében kedvező fogadtatásban részesültek.

A természettudományi kutatások feltételei között nagy jelentősége van a *gép-műszer* vagyonnak. Ennek bruttó értéke 1981 és 1985 között 3,5-ről 4,5 milliárd forintra nőtt, nettó értéke viszont 1,78-ről 1,74 milliárd forintra csökkent. A jelzett időszakban a nettó és bruttó érték aránya 50,6%-ról 38,7%-ra romlott évi 6%-os értékcsökkenéssel számolva, ami egyes szakterületeken lényegesen kisebb, mint a műszerek erkölcsi kopásából adódó értékvesztés.

A kutatóhelyek *beruházásai* kedvezőtlenül alakultak, 1981 és 1982-ben a beruházások az 1980. évi felére zuhantak le, és a tervidőszak első három évében nem érték el az Akadémia vagyonának öt százalékát sem. A költségvetési beruházások 1982-ben 85 millió forintos mélypontot értek el. 1984 és 1985-ben a helyzet javult, a költségvetésből és más központi forrásokból (KMÚFA, KKA, KKFA, OKKFT) 390, illetve 580, kutatóhelyi saját forrásból viszont 245, illetve 136, így összesen 1984-ben 635, 1985-ben pedig 716 millió forint jutott kutatóhelyi beruházásokra.

A kutatás eredménye mindig *új tudás*, amely világosságot gyűjt ott, ahol eddig sötétben jártunk. A dolgozat, a találmány, vagy az új módszer, új növény, új gép csak megjelenési forma. A kutatás kockázatos és nehéz szolgálat: „lélekben, földben, csillagokban ásni a rejteket, ahonnan nem érkezett még semmi fény”. * Csak akik próbálták, ismerik kockázatát. Mi az eredmény értéke? „A dolgok felszínén keresztülnéző” szűk szakmai közösség pontosan érzi, ha „mérni” nem is tudja. A felismerés nagy élmény, a valódi probléma megoldását az alkotás öröme és a nemzetközi — gyakran nagyon szűk — szakmai közösség elismerése kíséri.

Az anyag egy ismeretlen mozgásformájának megértése, vagy újszerű alakítási készségének elsajátítása századunkban már sokszor — és a közeljövőben is egyre gyakrabban — segíti hozzá a gazdaságot — gyakran a társadalmat — meglepetésszerű strukturális átrendeződésekhez. Három millió természetkutató az anyag mozgásait láthatóvá és alakíthatóvá tevő eszközökkel intézmények ezreiben gyűjti és rendezi az anyag mozgásformáira és az anyag hasznos alakítására vonatkozó ismereteket. Minden lényeges új ismeretet, a maga sajátos módján ugyan, de hasznosít az ember. Gyűjtjük, felhalmozzuk a környezetre vonatkozó ismereteket, és az életet gazdagító és fenntartó cselekvésben, a társadalmi termelőfolyamatban hasznosítjuk. De a környezet is állandóan változik, és változásai csak hiányosan ismertek. A jövő bizonytalanságaival szemben csak akkor van biztonságunk, ha a környezetre vonatkozó alapvető tudományos ismerettartalék mennyisége rendkívül nagy, spektruma kellően széles. A hasznosság és az előrelátás elválaszthatatlan: mert ami hasznos — diszfunkcionális alkalmazása esetén —, veszélyes is. Az élet fejlődése a Földön ugyanis bolygónk kényes egyensúlyától függ. Választhatunk a teljesen veszélytelen, de egyben haszontalan, vagy a hasznos, de veszélyeket rejtő között. Nincs más lehetőségünk: csak a hasznosat, de a kordában tartott, szabályozott utat választhatjuk. Ehhez pedig a jelenleginél is több és mélyebb természetismeret van szükségünk. Gyarapítása világméretű vállalkozás. A kiugró eredmények nagy egyéniségek nevéhez kötődnek, pedig a munka világméretű közösségekben folyik. Akadémiai kutatóhelyeink eredményei sem választhatók el élesen még a hazai közösségek, de az együttműködő külföldi műhelyek eredményeitől sem.

Az akadémiai kutatóhelyek 1981 és 1985 között elért eredményeit az elmúlt hónapokban elemeztük. Valamennyi intézet és támogatott kutatóhely elkészítette részletes beszámolóját, az MTA Központi Publikációs adatbankjába bejelentette valamennyi közleményét, beszámolt eredményeinek hazai hasznosításáról, a tudományos iskolák és alkotó műhelyek gazdálkodásáról, nemzetközi kapcsolatairól, légköréről és utánpótlásának helyzetéről. A beszámolókat Akadémiánk testületei, a tudományos osztályok és bizottságaik véleményezték, az eredményeket értékelték. A Központi Hivatal munkatársai is véleményt nyilvánítottak a rájuk tartozó kérdésekben, majd a kutatóhelyek vezető munkatársaival együtt megvitattuk az értékelést. Őszinte és szókimondó viták részesei voltunk. Örömmel állapítottuk meg, hogy ebben az öt éves ciklusban is számos eredeti és jelentős új tudományos eredmény született. Ezek egy része szervesen beépült gazdaságunk vérkeringésébe. Sor került gyengeségeink átte-

* BENJÁMIN LÁSZLÓ: Mi van a Hold túlsó felén?

kintésére is, az élbolytól lemaradók számbavételére, a lehetőségekkel nem jól sáfárgodók bírálatára is. Az MTA Könyvtára minden intézet esetében elvégezte a publikációk tudománymetriai elemzését. Áttekintettük a kutatás eszközeinek állapotát, a kutatóhelyeknek a fiatal tehetségekre gyakorolt vonzerejét; az új tudományos és gazdasági kihívásokra adott válaszokat, a sikeres vállalkozásokat és az elmulasztott lehetőségeket; a kutatóhely eredményeit, sikereit és gondjait. Az egyetemi kutatóhelyek beszámolójának feldolgozása még nem fejeződött be, de a tudományos osztályok és a hivatal értékelése már elkészült, Az intézetek már lezárt értékelését közgyűlésünk részvevőinek közre adtuk. (Tájékoztató az MTA kutatóintézetei 1981—1985. évi tevékenységéről, MTA, Budapest, 1987.)

Akadémiánk 1982. évi közgyűlési főtítkári beszámolója elemezte az 1976—1980 közötti akadémiai kutatásokat. Áttekintette az akadémiai kutatás és a hazai társadalmi-gazdasági valóság kapcsolatait, az eredményeket és hatásait. Beszámolómról készülve meg kellett állapítanom, hogy a természettudományi kutatásokra vonatkozó öt évvel ez előtti legtöbb megállapítás és értékelés az 1981—1985 közötti időszakról is elmondható.

Az eredmények *tudományos-információs hatását* elemző adatok értékelése — a néhány százaléknyi javulástól eltekintve — ma is érvényes: „a publikációk színvonala rendkívül polarizált”; „az idézettség általában megközelíti a nemzetközi átlagot, és néhány szakterületen azt meg is haladja”; és végül „publikációs produktívitasunk megfelel a gazdasági fejlettség alapján elvárható mértéknek”.

A természettudományi *publikációk száma* 8176 volt, 2,2%-kal több, mint az előző ötéves ciklusban. Kutatóink 131 új szakkönyvet, 5474 folyóiratcikket és 2571 könyv- vagy kiadványrészletet tettek közzé. Az MTA Könyvtára, támaszkodva az MTA Központi Publikációs Adatbankjára és a philadelphiai Institute for Scientific Information Science Citation Index bibliográfiai adatbázisára, a jelzett időszakra is elvégezte a bibliográfiai és idézettségi adatok statisztikai elemzését és az előző ötéves ciklus adataival való összehasonlítást. Elemzésük eredményeit külön kiadványban tették közzé. A nemzetközi Science Citation Indexben nyilvántartott összes magyar természettudományi publikáció 44,4%-át az Akadémia intézeteiben és egyetemi kutatóhelyein dolgozó kutatók közölték. Az Akadémia részesedése a nemzetközileg figyelt magyar publikációs tevékenységből néhány figyelt tudományágban a következő volt 1981 és 1985 között: klinikai orvostudomány 16%, orvosbiológia 42%, biológia 42%, kémia 57%, fizika 69%, matematika 38%. Közléseink átlagos idézettsége lassan, de bízhatóan növekszik. Évenként átlagosan 5,7%-kal nőtt az akadémiai kutatási eredményeket közlő dolgozatok idézettsége. 357 közleményünket világviszonylatban is kiemelkedő idézettségi hatású publikációként tartanak nyilván. E dolgozatok fele nemzetközi együttműködésben folyó kutatás eredményéről adott számot.

Az akadémiai kutatóhelyek a jelzett ötéves időszakban 493 belföldi és 462 külföldi *találmányi bejelentést* tettek; belföldön 448, külföldön 200 volt a megadott szabadalmak száma. Az akadémiai szabadalmak hasznosításából eredő kutatóhelyi bevétel 510 millió forint volt. Intézeteink 285 licencet értékesítettek, az ebből származó bevétel meghaladta a 300 millió forintot (1982-ben 59, 1985-ben 70 millió forint volt). Öröndetes, hogy a megadott szabadalmak száma az előző ötéves ciklushoz viszonyítva számottevően nőtt és a szabadalmak hasznosításából, illetve a licenc-díjakból származó bevétel megközelítette a költ-

ségvetési támogatás egynegyedét, de nem érte el az összes költségek hét százalékát.

Az Akadémia természetkutatóinak túlnyomó többsége megbecsülte a rendelkezésére álló erőforrásokat, teljesítette kötelességét, számos szép eredményt elért: „dolgozott csöndesen, haladt folyamatosan”. A tudománytörténet is arra tanít, hogy az igazi tehetség mindig megkeresi és megtalálja az alkotás lehetőségét, mert életeleme az anyag titkainak és embert szolgáló kölcsönhatásainak kutatása. Gyakori, hogy a szüntelen panaszkodás mögött közepszerűség húzódik meg, mert a hiány felmentést ad a teljesítés alól.

A kutatók tehetségét és odaadását dicsérik a nemzetközi tudományos világban is visszhangot keltő és egy-egy tudományág fejlődéséhez hozzájáruló új tudományos eredmények. Ezek rendszeres bemutatására nem vállalkozhatom, mert hiányzik hozzáértésem, és még a pusztá felsorolás is meghaladja előadásom kereteit. Néhány példát mégis felvillantok. Bizonyítani szeretném, hogy kishitűsége nincs okunk. Élve a hazai és a nemzetközi összefogásban rejlő lehetőségekkel mi is ott lehetünk, ott voltunk és meggyőződésem, hogy ott leszünk a nemzetközi kutatás frontvonalában.

Kutatóink aktív részesei voltak

- az anyag mai ismereteink szerinti építőkövei, a kvarkok tanulmányozásának;
- a középnehéz atommagok szerkezete megismerésének;
- az ion—atom ütközések törvényszerűségei feltárásának;
- a nagy intenzitású fény és az anyag kölcsönhatási mechanizmusa tisztázásának;
- a szupravezetés leírásának;
- a folyadékkristályokban lezajló fázisátalakulások megismerésének;
- az anyag felépítésében nagy szerepet játszó szimmetriák és rendezettség tanulmányozásának, az egydimenziós struktúrákban fellépő jelenségek leírásának;
- a kristályos anyagok kutatása legújabb eredményeinek, és
- az anyagok szerkezete, tulajdonságai és alkalmazási lehetőségei közötti meghatározottságok mélyebb feltárásának, új mozgásformák és kölcsönhatás-típusok megismerésének, irányított tervezésének és megvalósításának;

valamint

- a biológiai aktív vegyületek kutatása legújabb eredményeinek.

Az említett öt éves időszakban kollégáink voltak azok, akik

- észlelték a világ egyik leggyorsabb bioelektromos jelét;
- állítottak elő pikoszekundumos lézerimpulzusokat;
- dolgozták ki az izolált kromoszómák átvitelének metodikáját;
- egy sor esetben tisztázták a kémiai szerkezet és a biológiai hatás összefüggéseit, és ezekre építve tíz új anyagot dolgoztak ki;
- elsőként írtak le sok-elemes interneuron aktivitási mintázatokat; és
- aktív részesei voltak a Halley-üstökös megfigyelésének,

hogy csak néhány, önkényesen kiragadott példát említek.

Matematikus kollégáink is külföldi partnereikkel együtt gondolkodva dolgoznak a mai legfontosabb problémák megoldásán. Sok részterületen ők az élenjárók.

Tudatosan kezdtem eredményeink bemutatását a termeléstől, a műszaki fejlesztéstől látszólag távol eső példák felvillantásával. Meggyőződésem ugyanis,

hogy a modern matematika eredményeihez és az élettelen, illetve élő anyag legkorszerűbb vizsgálati módszereihez való hozzáférés nélkül elképzelhetetlen a versenyképesség fenntartása, a minőség biztosítása, még egy olyan kis országban is, mint Magyarország.

Az igényes termékeket előállító ipar és mezőgazdaság nem engedheti meg magának, hogy konkurensei mélyebb vizsgálati lehetőségekkel rendelkezzenek, még akkor sem, ha alkalmazásukra sem a termelésben, sem az értékesítés rutinszerű minőségellenőrzésében nincs folyamatosan szükség.

Folytatom — de a *gyakorlathoz közelítve* — eredményeink számbavételét, ezúttal is csak illusztratív példákat ragadva ki.

- Kollégáink a genetikai kutatások során azonosították az őszi búza fagyállóságáért felelős géneket és meghatározták kromoszómán való elhelyezkedésüket;
- a búzanemesítési munka eredményét fémjelzi, hogy a tervidőszakban 6 martonvásári búzafajta kapott állami minősítést. Az új minősített fajták termőképessége, megfelelő ökológiai feltételek mellett 9–11 t/ha, rezisztenciájuk és télállóságuk megbízható, minőségük jó. Az elmúlt öt év során a martonvásári búzák vetésterülete megduplázódott és ezeket a fajtákat az ország búza vetésterületének több mint 45%-án termesztik;
- a tervidőszak közepétől kezdve ígéretes kísérletek indultak a hibridbúza előállítására.

A termőföld nemzeti kincsünk. A benne lezajló mozgások ismerete előfeltétele okos hasznosításának. Kutatóhelyeinken aktív munka folyt

- a talaj-növény rendszer anyagforgalmával (biotikus és abiotikus) kapcsolatos kutatások, és
- az intenzív talajhasználat talajtani, agrokémiai és talajbiológiai hatásának vizsgálata területén.
- Figyelemreméltóak a növénykórtani és kórélettani, növényvédelmi, rovar-tani és gyomnövény-biológiai kutatások eredményei, amelyek a környezet-kímélő növényvédelem alapjait rakták le.
- Eredményesnek bizonyultak az állatorvostudományi mikrobiológiai és járványtani kutatásaink is. Megoldották — többek között — a szarvasmarha leucosis antigén előállítását, és oltóanyagot dolgoztak ki a baromfi-pestis ellen.

Az új energiaforrások keresésére irányuló kutatások eredményeit, a termohidraulika, a reaktorfizika és kémia, valamint a sugárvédelem terén szerzett tapasztalatokat hasznosították a paksi atomerőmű építésében és üzembe helyezésében.

- Számításokkal és az erőművön végzett mérésekkel meghatározták a maradványhő értékét, és megállapították, hogy üzemszerű vagy gyorsleállás esetén a fejlődő hő elvitele fűtőelem sérülés nélkül biztosítható.
- Modellek segítségével vizsgálták az üzemzavarok környezeti hatásait. Erre építve korszerű környezetellenőrző rendszer valósult meg Pakson.
- Kidolgozták az atomerőmű fűtőelemátrakó automatát.
- Nagymegbízhatóságú biztonságvédelmi logikai rendszert, és egy reaktor-orientált nukleáris műszercsaládot is kifejlesztettek.

Az Akadémia kutatóhelyein kidolgozott *mérőműszereket* számba venni lehetetlen. Szinte minden kutatóhelyen folyik műszerfejlesztés is. Ez érthető, hiszen minden új feladat újszerűen veti fel az anyagnak felteendő kérdéseket.

A kísérletező kutató folyamatosan tökéletesíti szerszámain. Csak néhány példát ragadok ki.

- A debreceni kvadrupól tömegspektrométerre építve létrehoztak egy komplex mérőrendszert, amely a fermentlében oldott, valamint az onnan elmenő gázok összetételét folyamatosan analizálja. A fermentáció hatásfoka ezúton jelentősen növelhető.
- A sugárvédelmi célokra kidolgozott hordozható termolumineszcens dózismérőt a szovjet űrhajósok is, az amerikaiak is meglepéssel alkalmazták repüléseik során.

Fizikusok és mérnökök, intézetek és egyetemek közös nagy teljesítménye volt a *VEGA-űrkutatói program* feldélzeti eszközeinek elkészítése. Kiemelkedő értékű alkotás volt a fedélzeti automatikus televíziós rendszer kidolgozása is. A rendszernek extrém környezeti körülmények között igen nagy megbízhatósággal kellett működnie, és működött is.

Hazánk *természeti erőforrásainak* átfogó tudományos vizsgálata az elmúlt öt éves ciklusban is folytatódott.

- Megkezdődött a távérzékelési módszerek alkalmazása és a társadalom teljes földrajzi környezetét nyilvántartó számítógépes adatbázisok felépítése.
- Kutatóink hozzájárultak a településfejlesztési programok, környezetvédelmi programok, a talajok termőképességének környezetkímélő és energiatakarékos növelését szolgáló programok és a Balaton regionális környezetvédelmi kutatási programjának megvalósításához.
- A magyar föld domborzatának, tájainak gazdasági körzeteinek feldolgozását 30 kötetben tették közzé.
- Megkezdtek a Magyarország Nemzeti Atlasza kiadásának előkészítését, munkálatait, tematikáinak és térképeinek kialakítását.
- Folytatódott a geodéziai műszerek fejlesztése. A lézerefénnyel működő interferenciás hosszkomparátor az eddigi módszereknél lényegesen pontosabb távmérést tesz lehetővé.
- Geofizikusok és szeizmológusok érzékeny műszerekkel figyelik és tanulmányozzák a földkéreg állapotát és mozgásait.
- A Pannon medence geotermikus viszonyai, a bányászati telepítések vizsgálata, a szénhidrogénképződés és a geodinamika éppúgy nagy jelentőségű természeti kincseink feltárása, megismerése céljából, mint a geokémiai kutatások.

Az ember által befolyásolt ökológiai rendszerek szerveződése és működése állandó rendszeres vizsgálatokat, odafigyelést igényel. Meg kell tanuljuk az ökoregulációt, azaz környezetünk szabályozott alakítását. Gondoskodnunk kell a veszélyeztetett növényfajok védelméről is.

- Botanikus kertünkben 300 vad-növénypopulációt telepítettek e védelem érdekében, és a kipusztulással fenyegett fajok közül 14 faj fenntartását mesterséges szaporítás útján megoldották.
- Kutatóink figyelik a Duna és a Balaton biológiai állapotát, felhívják a figyelmet a veszélyekre, de azt is jelzik, ha valami javult. Az elmúlt öt évben pl. a Duna-víz oxigénforgalma lassan, de észrevehetően javult. A nehézfém-terhelés viszont növekedett. A Balaton vízminőségének örvenletes javulásában is szerepet játszott kutatóink munkája.
- A légkörben lejátszódó fotokémiai folyamatok tanulmányozása lehetővé tette a levegő szennyezettségét mérő új eljárás kidolgozását.

— Az esővíz radioaktív sugárzásának évtizedek óta folyó rendszeres mérése az elmúlt évben különös jelentőségűvé vált.

A szilárdtestfizika és kémia interdiszciplináris alkalmazásával az elmúlt két évtizedben új, az elektronok mozgásformáját hasznosító információ-technika született. Az információ észlelésének, továbbításának, gyűjtésének, tárolásának és feldolgozásának elektronikus elven működő és optikai eszközei a mikroelektronika viharos fejlődése nyomán egyre olcsóbbak, alkalmazásuk egyre egyszerűbb. Műhelyeinkben évtizedek óta nagy figyelmet szentelünk e folyamatnak. E szakterületen különös jelentősége van az előrelátásnak, mert a fejlődés üteme rendkívül gyors. A számítástechnika, a kommunikáció és az automatizálás integrálódásának vagyunk tanúi. Az anyag minden mozgásformáját kísérő villamos és mágneses jelenségeket érzékelő eszközök jeleit összegyűjtjük, programozható alkatrészekkel feldolgozzuk, majd ugyancsak elektronikus úton végrehajtó és beavatkozó elemeknek parancsokat adunk ki. Mindezt évről évre kisebb méretekben, olcsóbban, kevesebb fogyasztással és nagyobb megbízhatósággal valósítjuk meg. Az általános célú tömeggyártott eszközök fejlesztésében és gyártásában jelentős a lemaradásunk. Az elektronika alkalmazása azonban

- egy sor egyedi eszközfejlesztési feladatot,
- a jelek feldolgozására vonatkozó új matematikai módszerek kidolgozását,
- az információ-technika bevezetése esetén életünk szinte minden mozzanatának átgondolását és racionalizálását,
- a termelési folyamatok automatizálásában számos konkrét, egyedi feladatot is kitűz.

Ezek azok a területek, ahol a magyar kutatóknak, fejlesztőknek is tág tere nyílt és nyílik az alkotásra. Azon túl, hogy akadémiai kutatóhelyeink az elmúlt ciklusban is teljesítették a tőlük joggal elvárt *előrejelzési kötelezettségüket*, számos területen, többek között

- a jelfeldolgozás,
- a nagykomplexitású adattárolási és feldolgozási feladatok, és
- az emberi beszéd gépi feldolgozása területén nemzetközileg is számon tartott eredményeket értek el.

Ezen a szakterületen tiszteletre méltó az élenjárók bizonyos távolsággal való követése is. Figyelemre méltó eredmények születtek

- a számítógéphálózatok, lokális hálózatok,
 - néhány fontos ipari folyamat automatikus irányítórendszere,
 - mini és megamini számítógépek, és
 - a gyógyító orvos, illetve
 - a tervező mérnök munkáját segítő számítógéprendszerek,
- építése és alkalmazása területén.

Az elmúlt ötéves periódusban számítógépek, automaták, mérőrendszerek, illetve az ezeket vezérlő szoftver fejlesztése és értékesítése Akadémiánk teljes árbevételének közel 40%-át adta.

Sikereink és gondjaink

A tudománytörténet keserű tanulsága: a jeles eredményt nem mindig kíséri siker. Az új tudást hasznosítók gyakran megfélekeznek a probléma megoldójáról. Pedig az elhivatott kutató — mégoly eredményes is — nem a haszonra tart igényt, csak műhelyének egészséges továbbfejlődési feltételeit kéri, hogy

a világ élenjáró iskoláival kapcsolatot tarthasson, hogy a munkájához szükséges szakirodalmat és műszereket megkapja, és hogy munkatársaival együtt tisztessen megélhessen. E feltételek birtokában a kutatóműhely sikeresnek tartja magát.

Természetesen a sikerhez nem vezet királyi út, még jeles eredmények birtokában sem. A kutatóhelyek kötelessége és egyben érdeke, hogy az eredmények sikeres hasznosításához társakat keressenek. Az országos programoktól sokat vártak.

Az irányítók szándékai szerint ugyanis a programok harmonikusan kapcsolják össze a célokat, a feltételeket és az eredmények hasznosítását. 1985-ben az Országos Távlati Tudományos Kutatási Terv (OTTKT) harmadik és egyben utolsó ötéves ciklusa záródott le. 1981-ben viszont első ízben lépett életbe a VI. ötéves terv keretében az Országos Középtávú Kutatási-Fejlesztési Terv (OKKFT), így 1981 és 1985 között e két tervezési és irányítási rendszer — számos további (tárcaközi, illetve tárcaszintű) programmal együtt — párhuzamosan szervezte a kutatást. Az OTTKT szervező és irányító szerepe az utolsó ötéves ciklusban háttérbe szorult ugyan, de tizenöt éves történetét áttekintve megállapíthatjuk, hogy értékes szerepet töltött be a hazai tudomány történetében. Figyelemreméltó eredmények születtek *(i)* a szilárdtestek kutatása, *(ii)* a bioreguláció és *(iii)* a természeti erőforrásaink vizsgálata tárgyú OTTKT főirányok keretében. Mindhárom országos főirányt az MTA főtitkára irányította.

1981-ben az ország valamennyi kutató kollektívája különösen nagy várakozással tekintett az új irányítási—finanszírozási—ellenőrzési gyakorlatot ígérő OKKFT elé. Az akadémiai kollektívák is megértették, hogy az OKKFT elsődleges célja a kutatás és a műszaki fejlesztés, valamint a társadalmi gyakorlat közötti kölcsönhatás erősítése, és az új tudományos eredmények gyakorlatba történő bevezetésének felgyorsítása. Kutatóink 1981-ben korábbi eredményeikre és a nemzetközi tudományos életben szerzett tapasztalataikra támaszkodva — mai szemmel is előre mutatóan — kezdeményeztek: induljon program *(i)* az atomerőművek biztonságos üzemeltetésének, *(ii)* az elektronika-számítástechnika alkalmazásának, *(iii)* az anyagtechnológiáknak, *(iv)* új originális gyógyszereknek és növényvédőszernek, *(v)* a gabonatermelésnek, *(vi)* a gépgyártás rugalmas gyártórendszereinek, *(vii)* a Balaton környezetvédelmének, *(viii)* a mikroelektronikai alkatrészek, technológiák és alapanyagoknak kutatására-fejlesztésére, összefogva az összes hazai erőket és gondoskodva a gazdasági fejlődést biztosító feltételekről is.

Az országos programok kezdeményezésén és e programokban vállalt feladatokon túl, az Akadémia mint tárca is indított és szervezett kutatási programokat: *(i)* a kémiai szerkezet és a biológiai hatás kapcsolatainak, *(ii)* a biotechnológiáknak, *(iii)* a számítástechnika alkalmazásának, *(iv)* új energiaforrásoknak, *(v)* a talajok termőképessége javításának, valamint *(vi)* az ember és természeti környezete (bioszféra) védelmének tanulmányozására. A programok beszámolóit és értékelését is közreadtuk.

Az akadémiai természettudományi kutatás — ráfordítás metrikában — 71,5%-a programok keretében folyt. A programokat kiváló szakemberekből álló kollektívák irányították. Az OKKFT tervezési gyakorlatának hatására a tervezés színvonala emelkedett, de feszessége is nőtt. Konkrét célok, alprogramok, hálótérvek, szoros határidők jellemezték a tervezést. A kutatók abban bízva, hogy a jóváhagyott terv feltételei biztosítva lesznek, azaz a tervnek

nemcsak a teljesítési határidői szorosak, hanem a feltételek is a tervnek megfelelően alakulnak, bátran vállalkoztak és kezdeményeztek. Később derült ki, hogy a jóváhagyott tervek ráfordításai csak „irányszámok”, hogy a finanszírozás „többszatsornás”, a jóváhagyott beruházási és devizakeretek éves ütemezése nem teszi lehetővé az adott feladathoz szükséges eszközöknek időben történő beszerzését, és a kényszerű restriktív intézkedések még e kereteket is lecsökkentik. Sok illúzió szertefoszlott, a programtanácsokban izzó vitákra került sor, a terveket számtalanszor módosították, romlott a kutatás hatékonysága. Több esetben nem kizárt, hogy a kevesebb, de előre garantált erőforrás több eredményt hozhatott volna. A programszerű kutatásszervezésben különös jelentősége van a *jóváhagyott terv feltételei garantálásának*, illetve csak reális, de a garantálható feltételekkel számoló célok kitűzésének. Az OKKFT tervezési—irányítási—ellenőrzési rendszere, illetve a hatására más programokban is alkalmazott hasonló módszerek ennek ellenére lényeges előrelépést jelentettek a hazai programszerű kutatásszervezésben.

Az átütő eredmény mégis elmaradt. Az öt év előtti főtitkári jelentésből a kutatás — természetesen retardáltan jelentkező — ökonómiai hatásáról mondtak is idézhetők. *A kutatási eredmények hasznosítását* gyakran maguk a kutatóintézetek voltak kénytelenek megoldani. Kívánatosabb lett volna, ha az eredmények a termelő-értékesítő szervezetekben valósulhattak volna meg, a kutatóhely viszont az így elért haszonból részesülhetett volna. A szerződéses megbízások gyakran rutinszerűek, lekötve a tudományos kutatáshoz is szűk keresztmetszetet jelentő infrastruktúrát, illetve gyakran elvonva a figyelmet és erőforrásokat magától a kutatástól.

Ugyanúgy ma is érvényesek az akadémiai kutatás és a hazai valóság kapcsolatait elemző öt év előtti megállapítások: „Javulás volt tapasztalható a kutatási eredmények népgazdasági hasznosításában, de frontáttörés sajnos nem következett be.” . . . „Sokat vitatkoztak nálunk a műszaki és tudományos eredmények hasznosításáról, és attól függően, hogy milyen környezetben folyt a vita, hol a kutató-fejlesztő szférát, hol a termelő-értékesítő szervezeteket marasztalták el. Ha azonban gondosan mérlegeljük az elmúlt öt év tapasztalatait, akkor megállapíthatjuk, hogy a kedvezőtlen jelenségeket nem a véletlen játéka és általában nem is a szubjektív rosszakarata idézte elő.” . . . „A tapasztalatok azt mutatják, hogy jobban kedveznek a kutatási eredmények hasznosításának a valódi érték- és érdekviszonyokat tükröző feltételek, mint a ráolvasások és utasítások.”

Természetesen gondjaink forrása nem kizárólag — talán nem is elsősorban — a gazdasági környezet. Sok más jellegű feszültség is akadályozta előrehaladásunkat. A tudományos kutatás örök belső ellentmondása az egyre újabb feladat és a régi feladathoz felépített műhely, a régi feladathoz vásárolt eszközök és a régi feladat megoldása céljából megtanult ismeretek közötti feszültség. Egy új intézet alapításakor e feszültségek még ismeretlenek. A hatvanas években extenzív fejlesztéssel oldottuk fel őket.

A tudománytörténetből jól ismert probléma a régi iskolák és az új irányzatok közötti feszültség is. A kutatóbázis extenzív fejlődésének időszakában ez a probléma is újabb és újabb műhelyek létesítésével oldódott meg. Volt olyan ötéves periódus Akadémiánk történetében, amikor több új kutatócsoport, osztály, tanszék létesült az országban, mint ahány igazi nagy tehetség kapcsolódott be egy-egy tudományterület életébe. Ennek már régen vége. Az utóbbi tíz-tizenöt évben új intézet, új önálló kutatócsoport szinte nem is létesült.

Pedig az újabb irányzatok, az új tehetségek is helyet kérnek alkotó munkájukhoz. Az országos kutatásirányítás — helyesen — az intézeti önállóságot és felelősséget növelve, a *folytonos megújulást* a kutatóhely feladatává tette.

Mit tehetünk? Mit tegyünk?

Az MSZMP Politikai Bizottsága 1985 januárjában elemezte a tudomány-politikai irányelvek érvényesülését. Ehhez kapcsolódva széles körű munka folyt a tudományos kutatás hosszú távú irányzatainak kitűzésére. A kormány 1985 februárjában fogadta el a hosszú távú irányzatokat és a kutatóhálózat távlati fejlesztésének irányelveit. A diagnózisok mélyek és teljeskörűek. Számba veszik az említett feszültségeket is, kitűzik a kutatásirányítás és a kutatóhelyek legfontosabb feladatait.

Nagy jelentőségű állásfoglalást tett közzé a *műszaki fejlesztés gyorsításáról és a tudományos kutatás eredményessége fokozásáról* 1986 decemberében az MSZMP Központi Bizottsága. Meghatározta a műszaki fejlesztési politika alapvető irányait, stratégiai feladatait, és kijelölte a tennivalókat. Az Akadémia természetkutatói tanulmányozták és — úgy gondolom — értik és osztják e három dokumentum megállapításait. Az elismerő szavakat éppen úgy, mint a bírálatot.

Tudjuk, hogy a tudományos kutatás és a társadalmi gyakorlat közötti kölcsönhatás erősítése létérdekünk. Az új természettudományos eredmények gyakorlatba történő bevezetésének felgyorsítása, az ország külkereskedelmi egyensúlyának megőrzéséért, a termelési szerkezet korszerűsítéséért, iparunkért, mezőgazdaságunkért, egyszerűen népgazdaságunk stabilitásáért folyó küzdelem szolgálatára — természetesen a társadalmi munkamegosztásban számunkra kijelölt helyen, azaz a tudományos kutatás sajátos eszközeivel — köteleességünk. De azt is tudjuk, hogy e célok eléréséhez konkrét eredményekre van szükség. Az alkotómunka dinamizálásához a határozatok következetes végrehajtására, a kutató számára *kiszámítható feltételrendszerre és az eredményességgel jobban összehangolt elismerésre van szükség.*

Jövő iránti felelősségünk azt követeli tőlünk, hogy úgy állítsuk a tudományos kutatást a gazdasági-társadalmi fejlődés szolgálatába, hogy közben növekedjék magának a tudományos kutatásnak a potenciálja is. Eredményeink „árának” számbavételekor ezért sosem szabad megfeledezünk arról a visszahatásról sem, amit az eredmény tartós kicsatolása a kutatóhely új témáira, új irányzataira gyakorol. Feltétlenül szükséges, hogy a kutatóhely új tehetségekre gyakorolt vonzerejét, a lehetőség-megtartó képességet és az új irányzatok műveléséhez szükséges kutatási eszközöket biztosítsuk. Hogy minek a rovására? Ennek eldöntése Akadémiánk és a kutatóhelyek talán legnehezebb feladata.

A közelmúlt vitáiban nagy hangsúlyt kapott a *kutatóhelyek gép-, műszer-ellátásának elégtelensége*, ami ma a dinamizálás egyik fő akadályává vált. Egyik oldalról hiány van, különösen az egyre nagyobb egyedi értékű, korszerű mérőrendszerekben és számítógépekben, másik oldalról viszont a meglévő eszközök kihasználtsága nem kielégítő. Sajátos szervezeti-működési feladattal állunk szemben. Valamennyi kutató-fejlesztő laboratórium korszerű felszerelése messze meghaladja erőforrásainkat, ugyanakkor a laboratóriumok igen nagy hányada a korszerű eszközök kapacitásainak csak töredékére tart igényt. A megoldás kézenfekvőnek látszik: *közös, szolgáltató laboratóriumok szervezése,*

amelyeket a kutatás-fejlesztés „infrastruktúrájaként” tárcaközi, vállalatközi összefogással hozunk létre és közhasznú szolgáltatásként üzemeltetünk. Sajnos, az összefogás gondolata nehezen tör utat. Pedig egyszerűen kiszámítható, hogy nagy értéket képviselő kollektívaink korszerű eszközökkel való felszerelése — ami nélkül illúzió a fejlesztés gyorsításáról beszélni — reálisan és ésszerűen csak a tudományos kutatás és a műszaki fejlesztés infrastruktúrájának építésével oldható meg, ehhez pedig az országos összefogás elengedhetetlen.

A kutatás-fejlesztés infrastruktúrája építésének szervezése állami feladat. A műszaki fejlesztés gyorsítására ösztönző makrokörnyezet kialakítása, a gazdálkodás rendjének továbbfejlesztése ugyancsak az, beleértve az érdekelttség erősítését is.

Az *alkotó légkör* megteremtése, a kutató alkotókedvének erősítése azonban már a kutatóhely feladata. Nincsenek általánosan alkalmazható receptek, intézeti szervezeteink nagyon sokat tehetnek még az alkotó belső légkör javításáért.

Mozgásterünk korlátai adottak és ismertek. A kutatóhelyeknek a jövőben is *éles versenyben* kell küzdeniök a fennmaradásért. Akadémiai átlagban kiadásaik 60%-át továbbra is szerződéses bevételeikből kell fedezniök. Egyetemi kollégáikkal összefogva a vállalatok, szövetkezetek és gazdaságok műszaki fejlődését kell segíteniök. Az országos gazdaságfejlesztési programokhoz csatlakozó kutatási-fejlesztési tervek kidolgozásába aktívabban kell bekapcsolódniok. Az új kutatóhelyi gazdálkodási rend tágította a manőverezés lehetőségét, bár néhány területen bonyolította is.

A nyilvános pályázatok, különösen az Országos Tudományos Kutatási Alap, tágította az új irányzatok és az új tehetségek kezdeményezési lehetőségeit. Megkezdődött a tudományos kutatás és műszaki fejlesztés infrastruktúrájának építése is.

A közeljövő kiszámítható. Kedvező irányú folyamatok bontakoznak ki, de ahhoz, hogy mozgósító hatásuk a kutatóhelyekre eljusson, hogy a feltételek a laboratóriumokban érezhetően javuljanak, időre van szükség.

De a kutatás konkrét akciói, a felkészülés és a kísérlet is időigényes. Nagyon fontos, hogy az alkotók, számolva a makrofeltételek várható alakulásával, bízva a környezet húzó hatásának kibontakozásában, *ne késlekedjenek konkrét akcióik indításával*. Ne helyezkedjenek várakozó álláspontra. Kezdeményezzenek. Tanuljanak, alkossanak, mert menthetetlenül lemaradnak.

Az alkotó légkört javító intézkedésekkel a kutatóhelyek se várjanak. Éljenek az új gazdálkodási rend, a pályázati felhívások és a programok kínálta lehetőségekkel. Ki-ki a maga helyén, a maga feladatkörében és hatáskörében cselekedjen.

„A tudománynak nincs hazája” — írta Pasteur, „de a tudósnak kell legyen” — tette hozzá. Akadémiánk alapítói és megújítói, a magyar nép és haza a progresszió feltétel nélküli szolgálatát kötötték lelkünkre. Magyarországon itt és most kell nemzetközileg is eredeti hozzájárulásokkal, a tudomány eredményeinek közvetítésével, az eredmények gyakorlati bevezetésének előmozdításával szolgálnunk. Illúzióktól mentesen, konkrét és reális feladatok kitűzésével és megoldásával.

Eötvös József az 1871-es közgyűlés elnöki megnyitójában mondotta: „Teljesítse mindenki saját körében legjobb tehetsége szerint kötelességét. Akadémiánknak nem szavak, de tények s tagjainak munkássága által kell magának érvényt és jelentőséget kivívnia.” Üzenete nekünk is szól.

1987. május 7–8-án tartotta a Magyar Tudományos Akadémia 147. közgyűlését. A megnyitó ülésen megjelent *Pál Lénárd*, az MTA r. tagja, az MSZMP Központi Bizottságának titkára (köszöntőjét lapunk 425. oldalán közöljük) és *Csehák Judit* miniszterelnökhelyettes.

„Tőlünk függ minden, csak akarjunk!”

Megnyitójában — a közgyűlés vendégeinek üdvözlése és az utóbbi évben elhunyt akadémikusok emlékének szülő tiszteletadás után — *Berend T. Iván*, az MTA r. tagja, az Akadémia elnöke a következőket mondta.

„Munkában telt, gazdag évet zárunk. Még a mai napon hallunk majd a megelőző évek akadémiai tudományos teljesítményeiről. Részletesen számot adunk az elmúlt közgyűlés határozatainak végrehajtásáról, tudáspolitikai munkánkról... Jól ismertek gazdaságunk súlyos gondjai és az azok révén felgyülemelő társadalmi feszültségek. Gyakoriak a kritikák, melyek szónvá teszik a súlyos időzavart okozó halogatást, az évek óta magunk előtt görgetett gondokkal való érdemi szembenézés késedelmét.”

Az Akadémia *szakértő-véleményező* és szemléletváltoztatásért síkraszálló tevékenységével összefüggésben az elnök emlékeztetett „jelen öt éves tervünk koncepciójának akadémiai vitájára, amikor is erőteljesen szónvá tettük, hogy a terv célkitűzéseit, az új világ gazdasági feltételekhez igazodó, új szerkezetű magyar gazdaság kialakítását maradéktalanul jónak, érvényesnek ítélve, nem látunk biztosítékot a tervben a célok realizálására, az ehhez szükséges eszköztár kimunkálására. Úgy véltük, hogy a követett úton gazdaságunk egyoldalúan a rövid távú feladatok megoldására koncentrálva, kedvezőtlen restrikciós spirálba fut, amely nemcsak időről időre újratermeli a súlyos egyensúlyzavarokat, de tartósan is lefelé tartó pályára sodorhatja az országot. Úgy éreztük, mint ha Széchenyi István szavai éppen ezekre az évekre vonatkoztak volna: *«Ha egy pár évet veszünk össze — fogalmazta meg a Hitelben —, akkor jobb, ha minden mozdulatlan áll... , ha egy fertály vagy fél századra tekintünk, akkor változás kell. A kérdés csak az: mi kívánatos, rövid vagy hosszú időre való ész...?»* Akadémiánk értelemszerűen ez utóbbit kívánta-kívánja képviselni... Ehhez azonban — a reform radikális, társadalmi és politikai intézményekre is kiter-

jedő továbbfejlesztése, a piaci automatizmusok (és ennek megfelelő árrendszer), valamint a monetáris folyamatok érvényesülési mechanizmusainak zavartalanabb működése, az örökös elvonás és érdekelt-ség-gyengítés megszüntetése mellett — az átalakítás elkerülhetetlen átmeneti negatív mellékhatásainak részletes-gondos, 3–4 évre szóló kezelési tervét szükséges kidolgozni.

Hogyan hidaljuk át és oldjuk fel az elkerülhetetlen átmeneti strukturális munkanélküliséget, hogyan pótoljuk a krízis-ágazatok vagy vállalatok leállásával kieső export- vagy belföldi árualapot, s hogyan oldjuk meg a legalacsonyabb hatékonyságú ágazatokból 100–200 ezer munkás átcsoportosítását-átképzését iparunk leg-
hatékonyabb húzó ágazatai jelenleg töre-
dékes, egy-másfél műszakos kapacitás-ki-
használásának megoldására? Ezen 'átve-
zérési' tervek kimunkálása — melyek nél-
kül viszonylag gyors és zavartalan váltás
nem képzelhető el — a gyakorlati és elmé-
leti szakemberek együttes feladata, mely-
hez ajánlottuk és változatlanul biztosítjuk
szakembereink közreműködését.

Ha a Tervhivatal korábban érdemben nem is vette igazán figyelembe javasla-
tainkat, remélhetjük, hogy a most folyó
vizsgálatok és a közeljövőben várható
döntések már annál inkább megteszik ezt,
hiszen a kormányzat a gazdaság- és tár-
sadalomfejlesztési stratégia újraértékelésé-
ről júniusra tervezett, nagy jelentőségű
döntések előkészítéséhez ismét igényli köz-
reműködésünket.

Ha vitáztunk, akkor ezt mindenkor fe-
lelősséggel és a nélkülözhetetlen változta-
tásban való tevékeny közreműködés törek-
vésével tettük. Akadémiánk alapításától
ápoltt szellemisége ezt követeli tőlünk, de
egyáltalán nem a kritikai kívülállás ké-
nyelmes pózában. Nemzeti sorskérdéseink-
kel Akadémiánk alapítója, s legjobb képvi-
selői mindig a cselekvő közrehatás nehe-
zebb, s hálátlanabb útját járva foglalkoz-
tak.

Igyekszünk éppen ezért közrehatni ab-
ban is, hogy szellemi közvéleményünk, in-
tellektuális társadalmunk a hozzá egyedül
mélto racionalitás talaján maradjon. A né-
ha elszabaduló szenvedélyek az elmúlt idő-
szak társadalmi vitáiban bizony olyan je-
lenségeket is felszínre vetettek, melyekről
(ezúttal a Kelet-Népből) ismét Széchenyi-
vel szólva elmondjuk: *«... a ki nem fejlett
népek fölött... az értelem világa helyett min-
dig az érzelm világát gyűjtják fel.»* Köteles-
ségünk, hogy ne engedjük visszavetni ma-

gunkat ebbe az állapotba. Ugyanígy közre kell hatnunk, hogy egyre fontosabbá váló értelmiségünk egyre jobban váljon részt vevő küzdővé, semmint pusztán féltve őrizze kiválalló érintetlenségét. Jól tudom, hogy nem csupán itt és most jelentkező magatartási mintával, hanem hosszabb történeti folyamat szélesebb körű, közép- és kelet-európai jelenséggel kell szembenoznünk. Ne feledjük, Mirosław Krleža írta le lassan fél évszázada szenzációs groteszk regényében a horvát, magyar, balti, lengyel és más térségbeli elemekből összegyúrt, kitalált, de nagyon is valóságos „Blitva” népének nemzeti karakteréről, hogy «Blitvában nemzeti szegény volt érdemrendet viselni, de akasztófán végezni viszont költői ideál lett.» Jól tudom, hogy ennek megváltoztatását nem elég tudati ráhatásoktól várni.

Akadémiánk *felelősséget* érez mindazért, ami ebben az országban történik. Ezért vitáznak — ha kell — a kormányzattal is, és ezért működünk közre — ahol és amiben tudunk, s természetesen sajátos eszközeinkkel — az ország és a társadalom előtt álló feladatok megoldásában.

A változások szükségességéről szólva hadd hangsúlyozzam a *folytonosságot* is, mert nélkülözhetetlennek tartom, hogy közvetlen történelmi fölmltunk, legutóbbi három évtizedünk megújulási folyamatait kiindulásnak tekintsük a továbbhaladás-hoz. Ebben az időszakban, meglehetősen kedvezőtlen nemzetközi közegben bontakozott ki az az átalakulási út, az a politikai megújulás és az a gazdasági modell, amely rugalmasabb működési feltételekkel kedvezőbb kiindulást biztosít a továbbhaladáshoz, s amelyet a politika úgy vállalt fel, hogy közben — megvalósítása érdekében — nem egyszer a reform létét is tagadni kényszerült.

Az átalakuló világban, ma sokkal inkább mint bármikor, a tudománynak különleges kiemelt szerepe van. Széles körű hasznosítása nélkül nemcsak a lépéstartás válna reménytelenné, hanem fontos vívmányaink — sajnos már ma is érezhető — eróziója súlyos visszaeséssel fenyegetne. A magyar tudományosságunk történelmi kiüdetése és szerepe van a legjobb nemzetközi eredmények követése, átvétele, alkalmazása, a nemzetközi tudományos vérkeringésbe való bekapcsoltságunk fenntartása és erősítése, új felfedezések és hazai való-ságunk elmélyedt elemzése, s a terápiák kidolgozásában való alkotó közreműködés terén.

A nehéz és nehezedő körülmények között biztató jelekben és saját cselekvésünk eredményében bízhatunk. Ne azt magyarázgassuk, hogy mit miért nem lehet meg-

oldani, hanem — általános belátásra ajánlva — válasszuk közgyűlésünk mottójául alapítónk szavait: „Tőlünk függ minden, csak akarjunk!”

Az Akadémiai Aranyérem, az Akadémiai Díjak és az Akadémiai Újságírói Díj kiosztása után mondta el *Láng István*, az MTA r. tagja, az Akadémia főtitkára bevezetőjét.

A legkifizetőbb vállalkozás: a tudomány fokozottabb támogatása

„Akadémiánk tradíciói, az ország politikai és gazdasági vezetése és a közvélemény egyaránt elvárja tőlünk, hogy beszámoljunk az elmúlt öt éves időszakban végzett munkánkról. Szívesen teszünk ennek eleget, mert saját belső tudományos meggyőződésünk is őszinte önvizsgálatra készítet minket.

Az elmúlt változatos 15 év áttekintése során nagyon leegyszerűsített módon a következő *tendencia* rajzolható fel: 1971—75 között a hazai kutatási kapacitás igen dinamikus fejlődött, 1976—80 között a fejlődés üteme ugyan csökkent, de a növekedés még folytatódott. 1981—85 között a működési kiadásokban reálértékben a szintenmaradás állt elő, a beruházási kiadások viszont erőteljesen csökkentek a korábbi adatokhoz képest. Ez az országos tendencia érvényes volt az Akadémiára is.

A VI. öt éves tervben az országos $K + F$ ráfordítások 33%-kal növekedtek az előző öt éves tervhez viszonyítva. Az Akadémia kutatóhelyeinek (intézetek, támogató tanszékek) ráfordításai 30%-kal voltak nagyobbak. Mindez folyó áron számolva. Reálértékben ez a szinttartást jelenti.

1976—80 között az Akadémia kutatóhelyein 11,5 milliárd forintot használtak fel kutatásra, az elmúlt öt évben 15 milliárdot. Ebből 7,5 milliárd forintot adott az állami költségvetés (21%-kal többet, mint az előző öt évben) és 7,5 milliárdot szerződéses munkák segítségével kellett megszerezni. Ez 41%-kal több, mint amennyit az előző öt éves tervben értek el kutatóhelyeink. Az állami költségvetésből származó beruházás a korábbi 1,9 milliárd forintról 1,1 milliárd forintra csökkent a VI. öt éves tervben.

A kutatói átlaglétszám némileg csökkent: 1976—80 között 2920 kutató volt akadémiai alkalmazásban, 1981—85 között pedig 2870 fő.

Tudunk-e válaszolni arra a kérdésre, hogy az állami költségvetésből kapott 7,5 milliárd forintért cserébe *mit adott vissza* az országnak az akadémiai kutatás? Nem tudjuk megmondani pontosan, sőt nem is törekszünk arra, hogy erőltetve

összechozzunk olyan számsorokat, amelyek végösszege többszöröse az előbbi számnak. Kutatásunk jellege olyan, hogy ezt nem lehet és nem is kell számszerűsítve kimutatnunk. Ennek ellenére nyugodtan és magabiztosan nézünk bármilyen összehasonlítás elébe, mert például tudjuk, hogy egyedül a martonvásári új búzafajta vetésterülete után számított terméstebblet értéke az öt év alatt 2,5 milliárd forintot jelentett. Tudjuk azt is, hogy az akadémiai szabadalmak hasznosításából eredő kutatóhelyi bevétel 510 millió forint volt, a licenc értékesítési bevétel pedig több mint 300 millió forint. Mindez népgazdasági szinten legalább 7–8 milliárdos hasznot jelent. Ki merjük mondani azt a meghökkenőnek hangzó és bizonyára nagy vitát kiváltó tételt, hogy az állam számára talán egyik legkifizetőbb üzleti vállalkozás lenne a tudományos kutatás fokozottabb pénzügyi támogatása. Nem a közvetlen anyagi hasznot hozó kutatás eredményességét tartjuk elsődlegesen bizonyítandónak, hanem a tudományos eredményességet, majd az eredmények komplex társadalmi hatását.”

A továbbiakban arról beszélt a főtítkár, hogy a közgyűlésre megjelent kiadványok — köztük a Magyar Tudomány áprilisi száma — bemutatják az akadémiai kutatások eredményeit a szociálpolitikától a biotechnológiáig. Külön füzet tájékoztat az MTA kutatóintézetei 1981–85 közötti tevékenységéről, az MTA Központi hivatala kutatásirányító munkájáról, az egyes intézetek fontosabb kutatási eredményeiről. További kiadványokból az érdeklődők megismerhetik a különböző kutatási programok teljesítésének bemutatását és a VII. ötéves terv kiemelt akadémiai feladatainak sorát.

A főtítkár bevezetőjét olyan feladatok felsorolásával fejezte be, mint az Akadémia országos szerepe az alapkutatásban, a szellemi infrastruktúra fejlesztésében és az egyetemekkel, különböző vállalatokkal való együttműködésben.

A közgyűlés kibővített zárt ülésének résztvevői ezután meghallgatták Kulcsár Kálmánnak, az MTA r. tagjának és Csurgay Árpádnak az MTA lev. tagjának az Akadémia főtítkárhelyetteseinek beszámolóját az Akadémia intézményhálózatában a VI. ötéves terv során elért kutatási eredményekről. Ezek szövegét lapunk 455., ill. 472. oldalán adjuk közre.

Kulcsárkérdés: a kutatások feltételeinek biztosítása

A kibővített zárt ülésen felszólaltak (időrendben): *Berényi Dénes* r. tag, *Herman József*, *Tuschák Róbert* lev. tagok, *Király*

Zoltán, *Mészáros János* r. tagok, *Salánki János* lev. tag, *Márta Ferenc* r. tag, *Solyomosi Frigyes* lev. tag, *Pungor Ernő* r. tag, *Keviczky László* lev. tag, *Kovács István* (III. osztály) r. tag.

A közgyűlés mindkét napjára jellemző volt, hogy a felszólalók — bármiről beszéltek is — általában az ország, a hazai tudomány egésze szemszögéből kiindulva formáltak véleményt. A főtítkárhelyettesek írásban előzetesen közreadott és részben előadott beszámolóját színvonalasnak tartották, elégedetten vették tudomásul, hogy magasra állították a mércét, de azt is indokoltak tartották, hogy az eredményeket nem a tervekkel vetették össze, figyelembe vették az akkori kilátásokhoz képest romló körülményeket is. Elmondható a vita minden szakaszáról, hogy felelősségérzet, az ország gondjai miatti aggodalom és a segítség szándéka hatotta át. Ennek jegyében már az első napon többen érintették az *alapkutatások problémáját*.

A kutatóintézetek még nem heverték ki annak az időszaknak káros hatásait, amelyben megengedhetetlen mértékben szorultak háttérbe az alapkutatások. A közelmúlt években változás kezdődött e téren, amit viszont most behatárol az ország kedvezőtlen gazdasági helyzete. A restriktió nem magyar sajátosság, egy-egy ország sajátos válasza viszont hosszú időre meghatározó jelentőségű. Nemzetközi tapasztalatok szerint — mint többen is utaltak rá — ilyen helyzetben, saját jövője érdekében minden előrelátó ország emeli $K + F$ ráfordításait; mi sajnálatosan csökkentjük azt, ami beláthatatlan következményekkel járhat. Egyfelől tehát a kutatásra fordított összegek növelésére lenne nagy szükség, másfelől arra, hogy a nem teljesítő kutatóhelyek, kutatók dotálása szűnjön meg.

A *tudomány és a gazdaság szoros összefüggéséről* többen beszéltek, egy akadémikus pedig arra keresett választ: egy olyan kis ország, mint a miénk, hogyan állhatná meg helyét ebből a szempontból a mai körülmények között. Egy felszólaló legfontosabbnak a tehetséges kutatók kiválasztását tartotta és fontos tényezőnek nevezte a témaválasztást, az infrastruktúrát, a nemzetközi kapcsolatok érdemi hasznosítását.

A hazai helyzetről többen is jelezték: az utóbbi években romlott, egyes esetekben szinte teljesen lecsökkent a termelő szféra érdeklődése a kutatási eredmények iránt, miközben sajátos módon a nemzetközi — pl. csehszlovák és NDK-beli — érdeklődés növekszik.

A kutatás gazdaságosságára való törekvés egyes intézeteket az önfenntartást megközelítően fedező *szereződéses tevékenységre* késztet. Volt, aki indokoltságát pl. a

KFKI esetében is megkérdőjelezte, mások viszont olyan kutatásokat említettek, amelyeket egyetlen intézmény sem rendel meg — saját érdeke nem fűződve hozzá — (pl. a hidrobiológiai vagy integrációs kutatások) a központi költségvetés viszont már-már a szinttartáshoz sem nyújt elég. Mindennek ellenére a legutóbbi időkig az akadémiai intézetek számszerűségben is nagyobb eredményeket mutatnak az országos átlagnál, felélve ezzel korábbi tartalékaikat.

Valósággal drámai jelzésként foghatók fel azok a konkrétumok, amelyek a *kutatások eszközellátottságának*, a műszerek alkatrész-pótlásának hiányait sorolták, az infrastruktúra korszerűsítését, a versenyképes produktumok megalapozásához nélkülözhetetlen műszerezettség fejlesztését sürgették. A valutáris beszerzési stop miatt jövátelhetetlenül öregszenek az experimentális kutatások eszközei, sőt: többszázmillióos műszerpark bérül le az országban alkatrészek hiányában és befejezhetetlenné válnak kutatási folyamatok a szükséges vegyszerek késlekedése, megérkezésének elmaradása miatt.

Kifogások hangzottak el a műszaki fejlesztés adóztatása ellen, ami világszerte szokatlan jelenség. Ahogyan közismert a nyersanyagok minél teljesebb feldolgozottságából adódó nyereség növekedése, úgy volna magától értetődő a kutatások adókedvezménye is. Az adózás tervezett változásai tovább rontanák a helyzetet: a legjobban prosperáló intézeteknek eddig tisztá jövedelmük megtermeléséhez a korábbi-nál lényegesen nagyobb bevételre lesz szükségük.

A természettudományos kutatások számítógépes információs rendszerével kapcsolatban az a javaslat hangzott el, hogy jobb lenne, ha képet adna az egész ország tudományáról.

A társadalomtudományokat két felszólaló érintette. Egyikük a nemzeti tudományokat a természettudományoktól megkülönböztetve arra hivatkozott: utóbbiaknál a nemzetközi színvonal a mérvadó. A társadalomtudományt képviselő másik hozzászóló vitatta ezt a cezurát mondván: a nemzeti tudomány is kognitív jellegű, nem ismer külön magyar igazságot — ahogyan más nemzet külön igazságát sem —, s az emberről való tudást is fémjelzi a tudományosság mindenkor világszínvonal. Ezen túlmenően kiemelte a humaniorák jelentőségét, közvetett ideológiai szerepét és ösztudományos érdekből javasolta „rehabilitálásukat”.

Kulcsár Kálmán válaszában megerősítette: a társadalomtudományban sem létezik kétféle mérce, csupán arról van szó: a

kutatók magyar jelenségeket vizsgálva fogalmazták meg következtetéseiket. Legyen bármennyire egységes a világ tudománya, ami itt jön létre, a magyar tudomány eredménye, felhasználása a magyar társadalom felelőssége. Elismerte: előadásában a hangsúly valóban nem a humán ágakra esett, aminek a nemzetközi tendenciák figyelembevételén és saját szakmáján kívül az is oka, hogy míg korábban, a nemzetközi szerveződés időszakában a humán tudományok kerültek előtérbe — ennek nyomait a kutatóhelyi létszámok megoszlása máig őrzi —, az utóbbi években a társadalomtudományok belső fejlődése nálunk is módosult. Végül felidézve a közgazdasági élet egy korábbi vitáját javasolta: az akadémikusok kísérleljék meg valamennyi kutatóintézetünkben világszaksá tenni: mi az igazi kutatás és mi a „kvázi” kutatás.

Csurgay Árpád nyugtázta: a magyar tudomány sorsáért kicsendülő aggodalmat érezte ki a felszólalásokból s ez arra készteti, hogy a maga munkaterületén a konkrét javaslatokért még elszántabban harcoljon. Úgy vélte: az új adózási rendszer hatására számítani lehet rá, hogy az ipari és mezőgazdasági gazdálkodó szervezetek megrendelése tovább csökkennek. A kutatási eredmények iránti érdeklődés a termelő szférában feltehetően csak évek múlva jelentkezik majd újra.

Az akadémiai scientometria nyilvánartás tartalma azért nem országos kiterjedésű, mert jelenleg csak az akadémiai intézetek kötelezettek adatszolgáltatásra. A rendszer nyitott, aki vállalja és teljesíti az adatközlést, azonnal bekerülhet.

Azoknak, akik a kutatás feltételeinek megjavítását sürgették, figyelmükbe ajánlotta végezetül, hogy a $K + F$ ráfordításnak arra a 80 százalékára fordítsák figyelmüket, amely az akadémiai és felsőoktatási kutatási hányadot jelentő 20% fölött van, és amelyről ez ideig nincs elszámolás. Várhatóan nehéz évek következnek, talán a legnehezebb öt esztendő, ezért a kutatók összefogására hívta fel a figyelmet.

Láng István válaszában a kutatások *pénzügyi feltételeivel* kapcsolatban, a hozzászólások alapján rögzíteni javasolta: a tudományos kutatás nem gazdasági válság-ágazat, fel kell hívni ezért a kormányzat figyelmét arra, hogy stabilizáció nélkül nem feszíthető tovább a kutatás tűrőképessége és nem fejleszthető hatékonysága.

A határozati javaslatához a vita hozzájárult az alapkutatások fontosságának, a kutatói igényességnek a hangsúlyozásával; a gyártmányfejlesztést megalapozó kutatások továbbvitelének szorgalmazásával; a tudományos infrastruktúra jelentőségének,

valamint a tudományos utánpótlás fontosságának hangsúlyozásával.

Berend T. Iván a vita nagy erényének tekintette, hogy túllépett az Akadémia keretein és országos látókörben szemlélte a problémákat. Egyetértett azzal, hogy a tudományos kutatás feltételrendszerének megbénítása a restrikció jegyében öngyilkos politika lenne; hogy az új adórendszer — amelyet az MSZMP KB felkérésére az elnökség egésznapos ülésén vitat meg májusban — a következmények tekintetében rendkívül kritikusan és felelősségteljesen kell mérlegelni. A vita gyengeségének mondta, hogy kevés szó esett a kutatás értékeiről, belső gondjairól. További feladat az értékelés és a társadalomtudományi rendszertan kialakítása.

A zárt ülés május 8-án az elnök és a főtitkár expozéjával kezdődött, amelyek szövegét lapunk 432., ill. 445. oldalán közöljük.

A zárt ülés hozzászólói, időrendben: Tétényi Pál, Kovács Ferenc r. tagok, Szabad György lev. tag, Kopolyi László, Kovács Ferenc, Ádám György, Kiss Dezső r. tagok, Nagy Elemér lev. tag, Szentágotthai János, Simai Mihály r. tagok, Daróczy Zoltán, Szabad György, Zawadowski Alfréd lev. tagok, Zólyomi Bálint, Imre Samu, Klaniczay Tibor r. tagok.

Új tagok választása

A zárt ülés az Akadémia új rendes és levelező tagjai megválasztására tett elnökségi javaslat megvitatásával kezdődött. Straub F. Brunó, az MTA r. tagja, az Akadémia alelnöke ismertette a levelező tagok választási eljárásának új motívumait. Az 1986-os közgyűlésen elfogadott szabályok szerint az elnökség felhatalmazást kapott arra, hogy az osztályokon elfogadott ajánlásokat tudománypolitikai és egyéb, általános természetű szempontok alapján, módosított sorrendben is figyelembe vehesse. A múlt évben az akadémikusok 120 új levelező tagot ajánlottak. Ezeket az ajánlásokat a Magyar Tudomány 1986. decemberi száma tartalmazza. Miután negyvenheten nyertek el az osztályokon többségi szavazatot — az alapszabályok értelmében viszont csak 27 új l. tag felvételére volt lehetőség — az elnökségi jelölő bizottság nem csupán az osztályszavazatok számárányát vette figyelembe, hanem egyéb szempontokat is. Elsősorban arra törekedett, hogy az ország legjobb tudományos erői bekerüljenek az Akadémiára.

Három felszólaló jelentkezett a témához. Kettőn helyeselték, hogy az elnökség élt az előző közgyűlésen megszavazott felhatalmazással és nem mechanikusan vette át az osztály-javaslatokat. Újlag leszögezték

emellett, hogy a tudományos megítélés az osztályok feladata. Az elnökség szintjén az Akadémia és az ország tudományos életének egészét érintő szempontok érvényesítésének van helye. Néhány konkrétan kifogásolt módosítás miatt viszont kérték: ilyen esetekben a jövőben az elnökség, ha szükséges, többször is egyeztesse véleményét az illetékes osztállyal. A harmadik felszólaló a többségi elv mellett érvelt; javasolta az ehhez való visszatérést, s azt, hogy ilyen értelemben módosítsa a közgyűlés az alapszabályokat.

A közgyűlésen 179 jelenlévő akadémikus adott le összesen 159 érvényes szavazatot. Ennek értelmében az MTA rendes tagjai lettek: Benedek Pál, Borzsák István, Czelnai Rudolf, Csibi Sándor, Csikós-Nagy Béla, Herman József, Huszár Tibor, Jakucs Pál, Keleti Tamás, Keszthelyi Lajos, Király Tibor, Lovas István, Makkai László, Markó László, Mezei Ferenc, Pásztor Emil, Révész Pál, Romhányi György, Salánki János, Szemerédi Endre, Szépfalusi Péter, Szigeti József. Új levelező tagok: Almási Miklós, Bartók Mihály, Csáki Csaba, Demetrovics János, Erdős Tibor, Fekete Gábor, Ferenczy Lajos, Gáti István, Görög Sándor, Gécseg Ferenc, Gyires Béla, Györffy Béla, Halász Gábor, Hargittai István, Kéry László, Kiefer Ferenc, Kovács Ferenc, Lomniczi Béla, Magyar Kálmán, Mádl Ferenc, Niederhauser Emil, Ormos Mária, Páczelt István, Pölöskei Ferenc, Reményi Károly, Solyom Jenő, Teplán István, Venetianer Pál.

A zárt ülés vitája

A szavazás után a zárt ülés vitája lényegében ott folytatódott, ahol az első napon abbamaradt; tematikusan több gondolat újra előkerült, megismétlődött, ezért igyekszünk a véleményeket tömöríteni és némi-kepp csoportosítani.

A gazdasági restrikció következményeivel függött össze a felszólalások egy köre. Egy akadémikus felidézte az MSZMP KB múlt év decemberi határozatát a műszaki fejlesztés gyorsításáról és ismertette az ezzel összefüggő központi állami intézkedéseket, mint a vállalati innováció támogatása, a kutatás és a műszaki fejlesztés szervezeteinek együttműködése, a személyi feltételrendszer megoldása, a nemzetközi kapcsolatok fejlesztése és az OKKFT rendszeres áttekintése, ha szükséges, módosítása.

Az adóreform terve többek érdeklődését felkeltette. Az általános értékforgalmi adó egyfelől pozitív hatással lesz a műszaki fejlesztésre, másfelől drágítani fogja a munkacélt. Az adórendszerbe olyan elemek beépítése szükséges — mondták —, ame-

lyek közvetlenül hozzájárulnak a fejlesztéshez és javítják az érdekeltséget. Már eddig is gondot okozott sok kutató számára, hogy a tájékoztatás vagy leegyszerűsítő, mint a tömegkommunikációban, vagy túlságosan bonyolult, érthetetlen.

A világgazdaság súlyos zavaraival már évekkel ezelőtt foglalkozni kezdett több nemzetközi grémium. Javaslatuk, hogy az agrárválság, az ipari válság, a pénzügyi élet zavarainak leküzdése során az államok az emberi tényező megvédésére mozgósítsanak. Külön felhívták a kutatókat: saját feladatuk körükben törekedjenek az ember helyzetének javítására.

Folytatódott a vita arról: kitűzhető cél-e, hogy az intézetek eltartsák magukat. Többen úgy vélték: ez nem járható út, az alapkutatásokat nagyon visszaveti a beruházások elmaradása, a költségvetés csökkenése s mindez naponta harca kényszerít.

Szám adatokkal alátámasztott tájékoztató hangzott el az OKKFT G jelű programjairól. A kutatásokat pályáztatással rendelték meg, de nem voltak eléggé konkrétak a feltételek, így az átlag-színvonal közepesnek mondható.

Több felszólaló beszélt az OTKA-pályázatról, túnyomórészt az elismerés hangján. (Az OTKA-ról elmondottakat itt gyűjtjük össze, jöllehet, a kibővített zárt ülés hozzászólói is beszélték róla, a kutatóhelyek és az egyetemek kapcsolatát érintő megjegyzéseket is itt ismertetjük.) Az észrevételek végső kiesengése az volt, hogy mentőövként jött az alapkutatások segítésére és eddig a legjobb lépést jelenti az ide vonatkozó alapelvek realizálásában. A pályázati rendszer eredményesen módítja elő a kutatói kiválasztódást: a megbízható, jó kutatók ily módon megteremtetik saját munkájuk finanszírlis feltételeit. A vezetők dolga arra vigyázni, hogy gyenge munkaerő ne részesülhessen az így elnyert pénzből. Van olyan akadémiai intézet, ahol kimondták: attól a kutatótól, akinek két éven át nincs témája, megválnak.

A javaslatok között felmerült: ne csak egyének, intézetek is pályázhassanak konkrét témákkal; az Akadémia vezetői járjanak el a szükséges (minimális) deviza megszerzése érdekében; a pályázati feltételeket fogalmazzák meg egyértelműbben, feltételrendszer legyen kiszámítható, garantált.

Többen külön is foglalkoztak az OTKA és egyéb pályázatok teljesítésének értékelési rendjével, hangoztatva a kvantitatív mutatók jelentőségét és ajánlva a scientometriai eredmények fokozott figyelembevételét. Egyelőre nincs a pályázatok eredményeihez kialakult minősítő eljárás; a

felszólalók a szigorú beszámoltatást javasolták. Az Akadémiának másra át nem ruházható feladata az alapkutatási eredmények értékelése. Ebben szempont lehet a nemzetközi presztízs is, az, hogy a magyar tudományt jegyzik a világban, amint ezt a hazánkban rendezett nemzetközi konferenciák sora mutatja.

Az akadémiai kutatóintézetek és az egyetemek kapcsolata bizonyult a „legnépszerűbb” témának: a közgyűlés két napján tízen érintették. Egy akadémikus elmondta, ők létrehozták a Debreceni Fizikai Centrumot, így intézetük több egyetemi tanszakkal közösen használja a műhelyeket, a könyvtárakat és a nagyobb berendezéseket. A kutatói utánpótlás akadozását többen is szóvá tették. Műszaki fejlesztés sem lehetséges a műszaki felsőoktatás színvonalának emelése, vagy legalábbis a csökkenés megakadályozása nélkül. Már jelenleg is kritikus a helyzet, mert a műegyetemek oktatás címén nem kapnak kutatási alapellátást, felszereltségük egyenetlen, eszköz-ellátottságuk sürgős javításra szorulna. Pozitív példa hangzott el a Kertészeti Egyetemről, ahol nemcsak a megfelelő akadémiai intézettel jó az együttműködés, de a hallgatók számára is „klinikai háttér” a kutatóintézet, használják műszereit, berendezéseit, s az intézet a szükséges hallgatók közül kiválasztja az utánpótlást. Azt többen is hangoztatták, hogy az intézetek és egyetemek legfőbb közös feladatának a posztgraduális képzés tekinthető.

A szellemi tevékenység felértékelésének sürgősségében egyetértés volt tapasztalható. Értelmiségi képzésben jelenleg Európában csak Albániát előzzük meg, Japánban egy-egy korosztályból hatszor annyi diák kerül a felsőoktatásba, mint nálunk, az NSZK-ban háromszor, a Szovjetunióban kétszer annyi. Ha nem változtatunk ezen, rosszul készülünk a XXI. századra, ami-ben a fizikai munka iránti igény lecsökkenése, a szellemi-tartalmú munka fölénybe kerülése várható.

Felvetődött az akadémiai intézetek és egyetemek intenzívebb együttműködésének, részleges integrációjának kérdése. Erre alapos tudományterületi elemzés alapján, a helyi körülmények mérlegelésével kerülhet sor. Óvakodni kell az elhamarkodott szervezeti lépésektől. Minél hosszabb múlt van egy-egy intézmény mögött, annál lassúbb az átalakulása.

Az akadémiai könyv- és folyóiratkiadásról az Akadémiai Kiadói Tanács elnöke tájékoztatta a közgyűlést az elnökség áprilisi ülésén előterjesztett jelentés, ill. az elnökség határozata alapján. (Erről következő számunkban közlünk ismertetést.)

Nyugdíjas akadémikus kért szót más, nyugdíjban lévő pályatársai érdekében. Elkészített a jelenlegi 57 nyugdíjas akadémikus helyzetéről egy statisztikai összeállítást, s azt átnyújtotta a közgyűlés elnökének. Javasolta: a régóta húzódó akadémiai nyugdíjas ház felépítéséig sürgősen szervezzen segítséget a Jóléti Csoport azok számára, akiknek erre szükségük van.

A közgyűlésen három felszólaló foglalkozott az *Erdély története* című akadémiai könyvvel kapcsolatos nemzetközi bonyodalmakkal. Javaslata hangzott el, hogy a román vádaskodásokra ne elzárkózással reagáljon az Akadémia, hanem járuljon hozzá a józan román mentalitás erősítéséhez. (Ennek része lehet a többi közt, hogy a Televízió és a Magyar Rádió bemondói helyesen ejtsék ki a román neveket.) Csak a korrekt, valósághű tájékoztatás szemezgethet szembe a vádaskodással az együttműködésre hajló román kollégákkal való kapcsolat fenntartása, a normális viszony helyreállítása reményében.

Az elnök és a főtítkárr hat-hat pontban megfogalmazott válaszát összevont formában közöljük. A kutatások anyagi helyzetével kapcsolatban a főtítkár megállapította: a további romlásnak irreverzibilis hatása lenne, a restriktívval összefüggő hozzászólásokhoz a szelektív tudományfejlesztés igényét fűzte az elnök.

Az OTKÁ-ról elhangzott vélemények megnyugtatóak, mert létét senki nem kérdőjelezte meg. Ötszáz nappal ezelőtt még nem létezett ez a finanszírozási forma, jelenleg 3,5 milliárd forintról van érvényes, a tudományos közvélemény alapján kialakult döntés alap kutatási támogatásról. További fontos feladat, hogy az Akadémia szorgalmazza a XXI. századra felkészítő szellemi potenciál mozgósítását és elvégezze a folyamatos önkorrekciót is.

Az egyetemek-intézetek kapcsolatának erősítését célzó akadémiai tervek megerősítést nyertek a közgyűlésen. Ezt a zárószó azzal egészítette ki, hogy a közös, országos érdekek érvényesítésére kell törekedni.

A működés demokratizmusát illetően az elnök elmondta: a többségi elvet több

szinten, többféle módon is lehet értelmezni. A szavazásnál előfordul pl. hogy egy-egy osztályon 10–12 fő dönt 8–10 szakma képviselőiről, nem ritkán véletlenszerűen. Az új levelező tagok megválasztása végső soron a közgyűlésen dől el, így lehetséges, hogy ami egy-egy osztály szempontjából antidemokratikusnak látszó, az Akadémia egésze szemszögéből nézve demokratikus. Az elnökség számára tanulság viszont, hogy ha az osztályokon kialakult sorrenden változtatni kíván — ha nem is a feltétlen konszenzus igényével, de — hosszabban kell konzultálni az osztályelnökökkel.

A könyv- és folyóiratkiadásról — az elnökség legutóbbi határozata szerint — a jövőben az osztályok összevontan, a rendelkezésükre álló pénz figyelembevételével dönthetnek, de egy ideig még nem lesz könnyű megoldani ezt a nehéz, jogos kritikákat kiváltó gondot. Az elnök megköszönte Imre Samu r. tagnak — mint az Akadémiai Kiadói Tanács elnökének — kiemelkedő munkáját.

Az akadémiai nyugdíjas ház sorsa már sok keserűséget okozott az Akadémia vezetőinek. Építést legutóbb azért hátrították el, mert a megváltozott normák nem tették lehetővé a megengedettnél 1,7 méterrel magasabbra tervezett ház felépítését. Kijelöltek egy új területet, azon — mint a főtítkár mondta — 1990-ig remélhetően elkészül a tervezett 40 lakás fele, a többi 20 pedig a következő ötéves terv első felében válik beköltöztethetővé.

Az Erdély története c. kiadvány kapcsán — mint az elnök tájékoztatózott róla — a tudományos vitákról szélesebb körű informálásban az akadémianak is vannak feladatai, emellett teljesen egyetértett azokkal, akik a lehetséges magyar–román kapcsolatok további ápolását ajánlották. A nyílt, ha lehet közös elvi-szakmai viták fontosságára hívta fel ő is a figyelmet.

A Magyar Tudományos Akadémia 147. közgyűlése a határozati javaslatok szövegének megtárgyalásával és jóváhagyásával ért véget.

Rét Rózsa

Szőkefalvi-Nagy Béla

Az MTA Elnöksége az Akadémiai Aranyérmét 1987-ben Szőkefalvi-Nagy Bélának, az Akadémia rendes tagjának, a JATE Analízis Tanszéke nyugalmazott tanszékvezető egyetemi tanárának, tudományos tanácsadónak adományozta a matematika — ezen belül elsősorban a funkcionálanalízis — területén elért, nemzetközileg kiemelkedő eredményeiért, hazai és nemzetközi tudományos iskolateremtő munkájáért, széles körű és magas szintű tudományos és társadalmi közéleti aktivitásáért, valamint közel ötvenéves, rendkívül igényes és színvonalas oktató-nevelő tevékenységéért.

Szőkefalvi-Nagy Béla első tudományos dolgozata már hallgató korában, 1934-ben megjelent. Az azóta eltelt több mint ötven év alatt a matematika számos területén alkotott maradandót, többek között az approximációelméletben, a Fourier- és az általános ortogonális sorok elméletében, a geometriában s különösen a funkcionálanalízis területén. Tudományos cikkeinek száma 160 felett van, három kitűnő monográfiát írt, amelyeket többször kiadtak és sok nyelvre lefordítottak, még kínai és japán nyelvre is. Nagyszámú értékes eredményt ért el és számos hatásosnak bizonyult éles bizonyítási módszert talált. Több új tudományos elmélet, kutatási irány felfedezője, illetve megalapozója. Munkájának jelentős nemzetközi hatását igazolja, hogy számos kongresszuson kérték fel plenáris előadónak, több egyetem vendégprofesszornak hívta.

Nagy hatású szakmai nevelő tevékenységét a közvetlen témavezetői, tanszékvezetői munkáján kívül magas színvonalú matematikai gondolkodásmódra nevelő egyetemi előadásai, tudományos szemináriumai — melyeket közel negyven éve vezet —, valamint tankönyvei, rendszerező monográfiái, új utakat feltáró publikációi révén fejtette, illetve fejt ki.

Nagy jelentőségű folyóirat-szerkesztői munkája is. Az *Acta Scientiarum Mathematicarum* (Szeged)folyóirat az ő 35 évi szerkesztői munkája alapján maradt, illetve vált nemzetközileg elismert, rangos

folyóirattá, s hasonlóan jelentősek azok az érdemei, amelyeket az 1975-ben megindított közös magyar–szovjet akadémiai folyóirat, az *Analysis Mathematica* létrehozásában és társfőszerkesztőjeként elért.

A fentiekén kívül számos hazai és nemzetközi folyóirat tisztelte meg azzal, hogy felkérte szerkesztőbizottsága tagjaul.

Szőkefalvi-Nagy professzor évtizedek óta fontos vezető szerepet tölt be a hazai matematikai élet irányításában és általában a magyar tudományos életben. Az MTA III. Osztálya Matematikai Bizottságának 1953 óta elnöke. Éveken át volt tagja az MTA Elnökségének, a TMB plénumának, az Állami és Kossuth-díj Bizottságnak, és jelenleg is elnöke a Nemzetközi Matematikai Unió Magyar Nemzeti Bizottságának, 1970–1985 között elnöke volt a Szegedi Akadémiai Bizottságnak.

Két ízben, összesen négy évig látott el dékáni teendőket a JATE Természettudományi Karán, évekig tagja volt az Egyetemi Tanácsnak és a TTK Elnökségének.

Számos hazai és külföldi elismerés és kitüntetés jelzi Szőkefalvi-Nagy Béla érdemeinek jelentőségét. Az aranygyűrűs doktort, a szegedi egyetem magántanárát és a tanárképző főiskola 1939 óta működő tanárát Akadémiánk már 1945-ben, 32 éves korában tagjává választotta. 1950-ben és 1953-ban Kossuth-díjat 1978-ban Állami Díjat kapott. A Munka Érdemrend arany fokozata kitüntetésben 1968-ban és 1973-ban részesült. 1983-ban a Magyar Népköztársaság Zászlórendjével tüntették ki.

A Szovjetunió Tudományos Akadémiája 1971-ben külföldi tagjává választotta, majd 1973-ban az ír, 1976-ban a finn akadémia választotta tiszteletbeli tagjává. A drezdai műegyetem (1965) és a turkui egyetem (1970) díszdoktora. A Szovjetunió Tudományos Akadémiája 1980-ban Lomonoszov-aranyéremmel tüntette ki.

Iskolateremtő munkájának elismerése, hogy a Bolyai János Matematikai Társulat 1979-ben Szele Tibor-díjjal jutalmazta.

I. Osztály

Megosztott díjat kapott: ILLÉS LÁSZLÓ, az irodalomtudomány kandidátusa, az MTA Irodalomtudományi Intézetének tudományos főmunkatársa és JÓZSEF FARKAS, az irodalomtudomány kandidátusa, az MTA Irodalomtudományi Intézetének tudományos osztályvezetője a *Befunde und Entwürfe* (Akademie Verlag, Berlin, 1984.) című műért. A kötet áttekintést nyújt a magyar szocialista irodalom kialakulásáról, fejlődésének útjáról, a szocialistagondolat magyarországi térhódításáról, az e fejlődést kísérő vitákról, problémafelvetésekről. A munka értékeit a hazai és nemzetközi kritika is nagyra becsüli.

II. Osztály

Megosztott díjat kapott: SZÁSZ ZOLTÁN, az MTA Történettudományi Intézetének tudományos főmunkatársa, osztályvezető, BARTA GÁBOR, a történelemtudomány kandidátusa, az MTA Történettudományi Intézetének tudományos munkatársa, BÓNA ISTVÁN, a történelemtudomány doktora, az ELTE Régészeti Tanszékének egyetemi tanára, MISKOLCZY AMBRUS, az MTA Történettudományi Intézetének tudományos munkatársa, PÉTER KATALIN, a történelemtudomány kandidátusa, az MTA Történettudományi Intézetének tudományos főmunkatársa, TÓTH ENDRE, a Magyar Nemzeti Múzeum osztályvezetője, TRÓCSÁNYI ZSOLT, a történelemtudomány doktora, nyugalmazott főlevéltáros, R. VÁRKONYI ÁGNES, a történelemtudomány doktora, az ELTE Középkori Magyar Történelem Tanszékének tanszékvezető egyetemi tanára és VÉKONY GÁBOR, az ELTE Régészeti Tanszékének adjunktusa az *Erdély története* (Akadémiai Kiadó, 1986.) című műért. Erdély történetének marxista feltárásával, bemutatásával, szaktudományos elemző szempontok alkalmazásával — amelyek megfelelnek a modern tudományosság követelményeinek — a szerzők az Akadémiai Kiadó 1986. évi legjelentősebb kiadványát hozták létre.

III. Osztály

DÖRNYEINÉ NÉMETH JUDIT, a fizikai tudomány doktora, az ELTE Elméleti Fizikai Tanszékének egyetemi tanára elméleti magfizikai kutatásaiért, különösen az összetett atommagok energiájának kiszá-

mításainál, továbbá a nehéz-ion ütközések elméleti vizsgálatában elért nemzetközileg is nagyra értékelt eredményeiért.

IV. Osztály

BOCZ ERNŐ, a mezőgazdasági tudomány doktora, a Debreceni Agrártudományi Egyetem tanára a búza és általában a szántóföldi növények öntözési kultúrájának fejlesztéséért és az idényen kívüli öntözéses rendszer bevezetéséért, valamint az országos csapadékeloszlásról készült, világviszonylatban is újdonságnak számító tájékoztató füzetéért, illetve hosszabb távú prognózisaiért.

V. Osztály

SPÁT ANDRÁS, az orvostudomány doktora, a SOTE Élettani Intézetének egyetemi tanára jelentős hozzájárulásáért a hormonok és ingerületátvivő anyagok molekuláris hatás módjának megismeréséhez. Számos, elsőként publikált tudományos megfigyeléséért, továbbá új tudományos vizsgálati módszer kialakításáért.

VI. Osztály

Megosztott díjat kapott: BOKOR JÓZSEF, a műszaki tudomány kandidátusa, a Csepel Művek Számítástechnikai Intézetének osztályvezetője, e egyetemi docens, HORVÁTH SÁNDOR, a BME Közlekedésmérnöki Kara Mechanikai Tanszékének egyetemi adjunktusa, KERESZTES ALBERT, a műszaki tudomány kandidátusa, a BME Közlekedésmérnöki Kara Mechanikai Tanszékének egyetemi docense, NÁNDORI ERNŐ, a műszaki tudomány kandidátusa, a BME Közlekedésmérnöki Kara Mechanikai Tanszékének egyetemi adjunktusa és VÁRLAKI PÉTER, a műszaki tudomány kandidátusa, a BME Közlekedéstechnikai és Szervezési Intézetének tudományos főmunkatársa a járművek dinamikus vizsgálatának és méretezési elméletének alapvető továbbfejlesztéséért.

VII. Osztály

Megosztott díjat kapott: GALAMB VILMOS, a kémiai tudomány kandidátusa, az Alkaloida Gyógyszergyár kutatási főosztályvezetője, PÁLYI GYULA, a kémiai

tudomány doktora, az ELTE Általános és Szervetlen Kémiai Tanszékének tudományos tanácsadója és UNGVÁRY FERENC, a kémiai tudomány kandidátusa, a Veszprémi Vegyipari Egyetem Szerves Kémiai Tanszékének egyetemi docense iparilag jelentős homogénkatalitikus karbonilezési reakciók mechanizmusának tisztázásáért.

Megosztott díjat kapott: FEHÉR ZSÓFIA, a kémiai tudomány kandidátusa, az MTA Műszaki Analitikai Kémiai Tanszéki Kutatócsoportjának tudományos főmunkatársa, HORVAY GYÖRGY, a kémiai tudomány kandidátusa, a BME Általános és Analitikai Kémiai Tanszékének egyetemi adjunktusa és NAGY GÉZA, a kémiai tudomány kandidátusa, az MTA Műszaki Analitikai Kémiai Tanszéki Kutatócsoportjának tudományos főmunkatársa az áramló oldatos elektroanalitikai mérés technikák kifejlesztésében, tanulmányozásában és alkalmazásában végzett úttörő, nemzetközileg is elismert munkájukért.

VIII. Osztály

ANDRÁSSY ISTVÁN, a biológiai tudomány doktora, az ELTE Állatrendszertani és Ökológiai Tanszékének tudományos ta-

nácsadója, c. egyetemi tanár a talaj élővilága és a növényeken élősködő férgek ökológiai, rendszertani és származástani kutatásában elért eredményeiért.

IX. Osztály

SAJÓ ANDRÁS, az állam- és jogtudomány doktora, az MTA Állam- és Jogtudományi Intézetének tudományos főmunkatársa, egyetemi tanár Látszat és valóság a jogban (Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, 1986.) című művéért.

X. Osztály

SZILAS A. PÁL, a műszaki tudomány doktora, a Nehézipari Műszaki Egyetem Olajtermelési Tanszékének főmunkatársa, ny. egyetemi tanár kiemelkedő, nemzetközi elismeréssel járó kutató-, valamint eredményes tudományos-közeleti munkásságáért. A világ élvonalába tartozó — és a mértékadó szakirodalmak által átvett — tudományos elméleteivel megteremtette a kőolaj- és földgáz termelésének és szállításának egységes tudományágát.

Akadémiai Újságírói Díjak

A magyar tudomány eredményeinek népszerűsítése, a kutatómunka helyzetének ismertetése és problémáinak feltárása terén a magyar és külföldi sajtóban, más tömegtájékoztatási eszközökben kiemelkedő munkásságot kifejtő újságírók vagy azok kollektívái részére az MTA Elnöksége Akadémiai Újságírói Díjat alapított. Az elismerésben évenként két újságíró, illetve kollektíva részesülhet. A díjat első ízben az 1986. évi közgyűlésen osztották ki.

Az 1987. évi Újságírói Díjakra az MTA tudományos osztályai, valamint a Társadalomtudományi és Természettudományi Főosztályok terjesztettek elő javaslatokat, majd a kiküldött bizottság javaslata alapján az elnökség döntött odaítélésükről.

Megosztott díjat kapott SIMONFFY GÉZA, a Magyar Rádió tudományos rovatának vezetője, EKE KÁROLY, a Magyar Rádió tudományos rovatának szerkesztője és EGYED LÁSZLÓ, a Magyar Rádió külső munkatársa a tv-ben, a rádióban és a sajtó hasábjain egyaránt frissen reagáló tudományos riportjaikért és a tudomány sokszínű népszerűsítéséért.

Egyéni díjat kapott KOVÁCS DÉNES, a Népszabadság rovatvezetője, aki a társadalomtudományok területén, különösen a közgazdaságtan és a tudányszervezés vonatkozásában kifejtett tevékenységéért, a tudományok művelői és a legszélesebb közvélemény közötti alkotó közvetítésért részesült az elismerésben.

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA TAGJAI AZ 1987. ÉVI KÖZGYŰLÉS UTÁN

I. Osztály

Osztályelnök: Hajdú Péter

Osztályelnök-helyettes: Tőkei Ferenc

Rendes tagok:

Barta János
Benkő Loránd
Borzsák István
Hadrovics László
Hajdú Péter
Harmatta János
Herman József
Imre Samu
Kálmán Béla
Keresztury Dezső
Király István
Klaniczay Tibor
Köpeczi Béla

Lakó György
Nagy Péter
Papp Ferenc
Sőtér István
Szabolesi Miklós
Tolnai Gábor
Tőkei Ferenc
Ujfalussy József

Levelező tagok:

Hazai György
Kéry László
Kiefer Ferenc
Németh G. Béla

II. Osztály

Osztályelnök: Ránki György

Osztályelnök-helyettes: Pataki Ferenc

Rendes tagok:

Berend T. Iván
Ember Győző
Garas Klára
Gerevich László
Kosáry Domokos
Makkai László
Mérei Gyula
Pach Zsigmond Pál
Ránki György
Székely György
Szigeti József
Zsigmond László

Levelező tagok:

Almási Miklós
Ancsel Éva
Bökönyi Sándor
Juhász Gyula
Niederhauser Emil
Ormos Mária
Pataki Ferenc
Pölöskei Ferenc
Szabad György
Szabó Árpád

III. Osztály

Osztályelnök: Tarján Imre

Osztályelnök-helyettes: Leindler László

Rendes tagok:

Berényi Dénes
Bozók László
Császár Ákos
Csikai Gyula
Erdős Pál

Fejes Tóth László
Gáspár Rezső
Hajnal András
Kátai Imre
Keszthelyi Lajos
Kiss Dezső

Kónya Albert
Kovács István
Leindler László
Lovas István
Lovász László
Marx György
Mezei Ferenc
Nagy Károly
Pál Lénárd
Prékopa András
Rapcsák András
Révész Pál
Szalay Sándor
Szemerédi Endre

Szépfalusy Péter
Szókefalvi-Nagy Béla
Tandori Károly
Tarján Imre

Levelező tagok :

Daróczy Zoltán
Gécseg Ferenc
Gyires Béla
Halász Gábor
Kroó Norbert
Sólyom Jenő
T. Sós Vera
Zawadowski Alfréd

IV. Osztály

Osztályelnök : Tamássy István

Osztályelnök-helyettes : Mészáros János

Rendes tagok :

Cselőtei László
Horn Artur
Keresztesi Béla
Király Zoltán
Kovács Ferenc
Kozma Pál
Kurnik Ernő
Láng István
Magyar János
Máthé Imre
Mészáros János
Somos András

Stefanovits Pál
Szent-Iványi Tamás
Tamássy István

Levelező tagok :

Balázs Sándor
Barabás Zoltán
Dimény Imre
Györffy Béla
Horn Péter
Klement Zoltán
Lomniczi Béla
Rajki Sándor

V. Osztály

Osztályelnök : Halász Béla

Osztályelnök-helyettes : Nász István

Rendes tagok :

Antoni Ferenc
Babics Antal
Bálint Péter
Donhoffer Szilárd
Gegesi Kiss Pál
Halász Béla
Hollán Zsuzsa
Knoll József
Környey István
Lapis Károly
Nász István
Pásztor Emil

Petrányi Gyula
Radnót Magda
Romhányi György
Stark Ervin

Levelező tagok :

Eckhardt Sándor
Gáti István
Jobst Kázmér
Magyar Kálmán
Tariska István
Vizi E. Szilveszter

VI. Osztály

Osztályelnök : Vajda György

Osztályelnök-helyettes : Prohászka János

Rendes tagok :

Bogárdi János
Czibere Tibor
Csibi Sándor

Kovács K. Pál
Lévai András
Lukács József
Millner Tivadar

Prohászka János
Szabó János
Vajda György
Vámos Tibor

Levelező tagok:

Csurgay Árpád
Finta József
Keviczky László

Kovács György
Michelberger Pál
Nagy Elemér
Páczelt István
Reményi Károly
Simon Sándor
Stefán Mihály
Szabó Ferenc
Tuschák Róbert

VII. Osztály

Osztályelnök: Hardy Gyula

Osztályelnök-helyettes: Markó László

Rendes tagok:

Beck Mihály
Benedek Pál
Bognár Rezső
Hardy Gyula
Holló János
Lempert Károly
Lengyel Béla
Markó László
Márta Ferenc
Nagy Ferenc
Polinszky Károly
Pungor Ernő
Schay Géza

Szabó Zoltán Gábor
Szántay Csaba
Tétényi Pál
Tüdős Ferenc

Levelező tagok:

Bartók Mihály
Görög Sándor
Gyarmati István
Hargittai István
Kisfaludy Lajos
Medzihradszky Kálmán
Solymosi Frigyes

VIII. Osztály

Osztályelnök: Tigyi József

Osztályelnök-helyettes: Jermy Tibor

Rendes tagok:

Ábrahám Ambrus
Ádám György
Balogh János
Dénes Géza
Flerkó Béla
Jakucs Pál
Jermy Tibor
Keleti Tamás
Salánki János
Straub F. Brunó
Szabó Gábor
Szabolesi Gertrúd
Szentágothai János
Tigyi József

Törő Imre
Zólyomi Bálint

Levelező tagok:

Alföldi Lajos
Berczik Árpád
Damjanovich Sándor
Fekete Gábor
Ferenczy Lajos
Gergely János
Grastyán Endre
Székely György
Teplán István
Venetianer Pál
Vida Gábor

IX. Osztály

Osztályelnök: Bognár József

Osztályelnök-helyettes: Király Tibor

Rendes tagok:

Bognár József
Csikós Nagy Béla
Eörsi Gyula
Erdős Péter
Falusné Szikra Katalin

Huszár Tibor
Király Tibor
Kornai János
Kovács István
Kulcsár Kálmán
Ostrovski György

Peschka Vilmos
Simai Mihály
Sipos Aladár
Szabó Imre
Szabó Kálmán

Levelező tagok:
Erdős Tibor
Herczegh Géza
Hoch Róbert
Mádl Ferenc

X. Osztály

Osztályelnök: Nemezz Ernő

Osztályelnök-helyettes: Mészáros Ernő

Rendes tagok:

Barta György
Béll Béla
Czelnai Rudolf
Fülöp József
Grasselly Gyula
Hazay István
Kapolyi László
Kliburszkyné Vogl Mária
Martos Ferenc

Nemezz Ernő
Pécsi Márton
Tarján Gusztáv
Zambó János

Levelező tagok:

Bíró Péter
Enyedi György
Kovács Ferenc
Mészáros Ernő

Csáki Csaba és Demetrovics János lev. tagok esetében, akik interdiszciplináris jelölteként lettek az Akadémia tagjai, az elnökség a későbbiekben dönti el, melyik tudományos osztály keretébe tartozzanak.

VITA ÉS EGYÜTTGONDOLKODÁS A MAI MAGYAR MŰVELTSÉ GKÉPRŐ L

Öröm és megtiszteltetés számomra, hogy előadásom kapcsán annyi jeles tudós nyilvánított véleményt. Mivel tovább szeretnék gondolkodni a kérdésen, minden kiegészítés, vita, ellenvélemény fontos számomra, — és objektíve is: segít tisztázni a felvetett nehéz kérdéseket. Természetesen: mint sokszor megesik a vitáknál, van aki olyasmivel is vitatkozik, amit nem állítottam; olykor még talán a kérdés sem egész pontos. Engedjessék meg nekem, hogy néhány vitatott problémára visszatérjek.

1. Már az előadást követő vitában elmondtam, hogy voltaképpen elérendő célokról, ideálképről szóltam, — a mai magyar műveltség jelen állapota ettől lényegesen különbözik. De ez nem akadályozhat meg abban, hogy körvonalazzuk: merre felé akarunk tartani, — egyes lépéseink milyen összefüggés-rendszerbe illeszkednek. Benedek Pálnak igaza van: annyi műveltség van, ahány egyén; hogy az általános mindenkiben más-más módon realizálódik, — de a műveltségkutatónak, a teoretikusnak talán éppen az a feladata, hogy a sok egyéni variációból a közös vonásokra következetesen és így az általános képet rajzolja fel.

2. Bár az előadás egy részében hangsúlyoztam, hogy a műveltség nem címszavak gyűjteménye, nem lexikális ismeretek halmaza, mégiscsak nem is rendezett együttese, hanem alkalmazási mintaként, magatartási, cselekvési késztetésként működik, akkor nyer értelmet, ha interiorizálódik, bensővé válik — mégis sokan úgy érezték, hogy egy-fajta katalógust, enciklopédiát kívánnak műveltségnek nevezni.

Maróti Andor professzor nyilatkozatában és egy, a műveltségről írott kitűnő tanulmányában (Valóság, 1986. 10. újra közölve: Látóhatár, 1987. január) fejti ki, részletezi miként működik a műveltség értékeket átadó, viselkedést szabályozó szerkezetként, mint fejlesztő a készségeket, képességeket. Bővebb tanulmányának egyik nagy erénye gazdag és új külföldi anyag felhasználása is, — lényegében egyetértek gondolataival, de most az ellenkezőjét emelném ki: meghatározott műveltséganyag (ha tetszik: enciklopédikus elemek) nélkül üresen mozog a szerkezet, a természet és az emberi környezet alakítása konkrét, mégpedig hagyományozódott és új ismeretek közvetítésével válik csak lehetségessé. És az ezekről való gondolkodás nélkül üres lesz fejtegetésünk. Az oktatásügyben évszázados vita: mi a fontosabb, a *mit* vagy a *hogyan*? Egész iskola- és neveléstudomány-típusok épültek erre a különbségre; számomra világos: a kettő egymást feltételezi. Ismeretanyag nélkül még oly tökéletes pedagógiai módszer sem vezet eredményre. A kultúrában sincs önnemzés, — egyszerre része hagyományozódás és felfedezés.

Ezzel kapcsolatos Ádám György észrevétele; szememre veti, hogy voltaképpen iskolacentrikusak fejtegetéseim, hogy szinte csak tantárgyakban gondolkodom. Nagyon igyekeztem ezt elkerülni, — műveltségtömbök, ismereti csoportok nem azonosak tantárgyakkal; de ismét csak azt kell mondanom: a pontosabb helyzetleírás, diagnózis kedvéért területekre kellett tagolni az anyagot, — különben általános deklarációkon kívül nem mondhattam volna egyebet. Nem érzem tehát pusztán iskolai vagy tantárgyi jellegűnek fejtegetéseimet, — de azért hadd említsem mégis, hogy a műveltség ma világszerte (és

egyre inkább) az iskolában alapozódik meg, hogy az emberek többsége ma élete végéig azt építi tovább, amit az iskolában kap, — és ma a tömegoktatás korszakában ez még inkább így van. A tudás alapját — azt a bizonyos anyagot, és a ráépülő, azt felhasználni tudó készséget, képességet — az iskolában, alapfokon sajátítják el. Ádám György szembeállítja a megismerést és az elfogadást, illetőleg azonosulást; véleményem szerint a megismerés az azonosulás alapja — különösen nálunk —, hiszen olyan történelmi időszakban élünk, amikor az alapfokú ismeretek tömegméretű elsajátítása még megoldandó feladat. Nem lett volna hát az sem eretnokség, ha végig iskoláról beszélek. Még egy megjegyzés: a szóbeli és írásbeli ismeretterjesztés ma az iskolára épül, annak szerkezetét építi, módosítja tovább.

3. Több hozzászóló úgy érzi, hogy az előadás szembeállította a humán és természet-tudományos kultúrát. Az ellenkezője volt a célom; a kettő szerves egységének fontosságára akartam rámutatni — ezért is rajzoltam fel egy *történeti-természettudományi* műveltség ideálképét. Egyetértek tehát a kétfajta műveltség egységének szükségességével — de azért azt is tudom, hogy ez még csak elérendő cél, ma még elég élesen kettéválik e kétfajta műveltségi anyag, szemlélet. Ezért is örülök mindannak, amit a műszaki haladás emberi tényezőiről — a műszaki ismeretek humanizáló hatásáról, illetőleg arról, hogy humán és történeti műveltség fontos a műszakiak számára — Vajda György, Benedek Pál elmondtak.

Ezzel kapcsolatban izgalmas és fontos problémát vetnek fel: az új műszaki, technikai eredmények hogyan fejlesztik tovább például a művészeteket, — sőt, teszem hozzá, általában a magatartást. Közkeletű példa: vagy száz év óta a közlekedés fejlődése lényegesen megváltoztatta az emberi világképet és földrajzi, természeti, kulturális ismeretek nagy tömegét és új megjelenési formáját hozta. A technika okozta gyorsulás általánosan is befolyásolja mind a műveltség tartalmi elemeinek összetételét, mind elsajátításuk folyamatát. Így tehát a Vajda György által említett jelenség, gép és ember megváltozott kapcsolata elég lényeges változás ahhoz, hogy a műveltség egész szerkezetére befolyást gyakoroljon.

4. Különösen figyelemreméltók számomra — azért is, mert irodalmi indíttatású vagyok — azok az aggályok, amelyeket a számítástechnikával kapcsolatos *kérdéseim* keltettek. Az informatika elterjedésével kapcsolatban ugyan nem állítottam, hogy „forradalmasítja a műveltségképet”, de megkockáztattam azt a feltevést, hogy a műveltség elsajátítási módjait és lehetőségeit befolyásolja, — sőt, maga is e műveltség alapelemévé válik. Ha jól olvasom, Hajnal András és Benedek Pál idevágó megjegyzései nem cáfolják ezt az óvatos (talán nem túlzó) feltételezést. A ma sok jelensége ugyan arra is utalhat, hogy ez a módszertani változás még mélyebb lesz és a műveltség felhasználásának újfajta távlatait adhatja; arra is hogy az informatika bizonyos képességeket (például döntéshozatal) erősebben tud fejleszteni, mint más eddigi tevékenységek, — de, *vederemo*, majd meglátjuk . . .

Már meg is láttuk, éppen tapasztaljuk azt a jelenséget (amelynek pusztá felvetését is pusztán látszólagos problémának érzi Ádám György), hogy az audiovizuális tömegkommunikációs eszközök (a televízió és a video) igenis visszanyomják, visszafejlesztik az írásbeliséget, — egyszerűen kevesebb teret és időt hagynak a művelődés, a műveltség elsajátítása írásos formáinak. Igaz: elvben kiegészíti egymást, televízió és olvasás, — de a gyakorlatban világszerte, és Magyarországon is megváltozott a kettő aránya. Ha őszinték vagyunk, mindnyájunk életében így van ez. Nem tragédia — és nem is végveszély —, de olyan jelenség, amelyet nem szabad lebecsülnünk, nem-létezőnek tekintünk; a MacLuhan által felvetett kérdés (ha nem is az ő válasza) változatlanul aktuális.

5. Mint ahogy nem érzem álproblémának, provinciálisnak és anakronisztikusnak a műveltség magyar jellegére vonatkozó kérdésfeltevést sem, ahogy ugyancsak Ádám György véli. A *kérdést* a közvélemény, a magyar szellemi élet, a tanárok teszik fel lépten-nyomon (hadd utaljak arra a máig sem csituló indulatos vitára, amely kérdésessé teszi, hogy a gimnáziumi magyar tankönyvben legyen-e a világirodalom egyáltalán). A *válasz* lehet retrográd vagy archaisztikus, a kérdés maga nem; és emellett úgy gondolom, hogy az én paradoxonnak tűnő feleletem („annyiban lesz magyar, amennyiben nem magyar is lesz”) lényegében megegyezik Ádám György véleményével is. Kötelességünk minden kérdést meghallani, amelyet a valóság, az emberek, — a művelődés hordozói és alkotói felvetnek nekünk, és a nemzeti lét, nemzeti azonosság kérdése — mint ezt oly sokan megírták — századunk végére nem csökkenő fontosságú probléma, s nemcsak Magyarországon, nemcsak Kelet-Közép-Európában . . . A közép- vagy latin-amerikai fejlődés is eléggé bizonyítja e probléma élő voltát.

6. És végül: bár a műveltség *válogatás* is — ebben egyetérttek Benedek Pállal — a gyakorlatban (és ebben a vitában is) felmerült e műveltséganyag mennyiségi gyarapításának kérdése — elsősorban Borzsák Istvánnál — és a klasszikus kultúra vagy a szeretett nemzeti irodalmi értékek megóvásának féltő gondja. Neveltetésem, érdeklődésem, saját műveltségi alapanyagom jogán is lelkesen helyeselnék neki — de az emberi élet —, ha tetszik, a sokat emlegetett iskola — keretei végesek. Hadd szóljon most belőlem az oktatással foglalkozó; igenis differenciálni kell, és válogatni kényszerülünk. Mindenkinek kell majd tudnia írásban és szóban kommunikálni, matematikailag gondolkodni, de az egyik a *Széchenyi emlékezetét* fogja ismerni, más valaki alaposabban jártas lesz a kombinatorikában vagy a valószínűségszámításban, ismét más az anyag megmunkálás modern technológiájában. Rugalmas szerkezetekben kell gondolkodnunk, ha általános műveltségről szólnunk — nem egyetlen, mindenkire kötelező kánonban.

Szabolesi Miklós

Az elnökség napirendjén:

beszámoló az OTKA-pályázat tapasztalatairól

A Tudománypolitikai Bizottság 1985. szeptemberi határozatával hozta létre az 1986. januárjától életbe lépett Országos Tudományos Kutatási Alapot (OTKA-t) az alapkutatások támogatásának megnövelésére. Működésének tapasztalatairól az OTKA Bizottság elnöke 1987 márciusában számolt be első ízben az Akadémia elnökségének. (A TPB határozat értelmében az OTKA Bizottság rendszeresen beszámol az elnökségnek.)

Az OTKA Bizottság előterjesztése áttekintést ad arról, hogy 1986-ban hogyan valósultak meg a pályázat alapelvei és milyen problémák adódtak. Az 1984-ben 200 millió forintot keretben a Minisztertanács által meghirdetett alapkutatói pályázat és az Akadémia 1985-ös 270 millió forintos alapkutatói pályázata után az OTKA hozott lényeges változást a tudományirányításban. E váltás legszembetűnőbb vonása a versenyztetés kiszélesítése a finanszírozás módszerében. Emellett a közvélemény, a tömegkommunikáció is minden korábbinál nagyobb figyelmet szentelt a pályázatnak.

Az OTKA Bizottság, az akadémiai testületek és a közreműködő tárcák együttes erőfeszítéseinek eredményeként az *alapelvek jórészt megvalósultak* — nyugtazza a jelentés. A tudományos közéletben általánosságban egyetértésre talált az OTKA meghirdetése, s a konkrét döntéseket is helyeselték a kutatók. De az eddigi gyakorlat bírálatára is sor került pl. az előre nem látott feszültségek miatt. Gondot okoz az is, hogy a meghirdetett elvhez képest — az alapkutatások támogatásának igen nagy mértékű lemaradása miatt — az OTKA helyenként az intézményi alapellátást kénytelen pótolni. Ezért az alapelvek bizonyos mértékig sérülést szenvedtek a megvalósítás során. Így pl. a témavezetők között csak kis számban vannak fiatal kutatók; aránytalanul kevés a vidéki pályázat; a közösen művelt témák prioritása nem érvényesült kellőképpen. Kifogásolható a működési költségek és a beruházási keretek elválasztása egymástól, bár ez a beruházási és devizakeretek bizonytalanságán is múlt. A meglevő szervezetrendszerre hárult a pályázat

lebonyolítása, s ez túlságosan megterhelte mind az akadémiai testületeket, mind a tárcák közreműködőit. Különösen kritikusként bizonyult a szerződések megkötésének folyamata, ami a tervezett időnek a kétszeresét vette igénybe.

Összességében az OTKA — mint a tudományirányítás és finanszírozás új formája — a különböző szakemberek véleménye szerint nyitott, korszerű és demokratikus rendszer: a kezdeti bizonytalanságok leküzdése után minőségi javulást hozhat az alapkutatások támogatásában. *További fejlesztésének főbb irányait* az előterjesztők a következőkben jelölték meg:

- indokolt az Alap fenntartása, működésének hosszabb távú garanciája, alapítványi jellegének erősítése, szervezeti hátterének kialakítása és a folyamatos pályázatalás feltételeinek megteremtése;

- gördülő pályázattal kellene enyhíteni a tervidőszakok közötti átmenetek finansziális bizonytalanságait, így már 1987 közepén meghirdethető az a pályázat, amely belenyúl a nyolcadik ötéves terv időszakába;

- az MTA testületeinek közreműködésével az OTKA-nak nagyobb figyelmet kellene fordítania az alapkutatói hiányterületekre, esetenként például élve a meghívásos pályázatokkal;

- a bírálati szakasz nyilvánosságának fokozásával, a szintek számának csökkentésével, a közreműködő véleményezők arányának növelésével, ill. az úrlapok egyszerűsítésével rövidíthető volna az elbírálási folyamat.

A soron következő feladatok közül leg-sürgetőbb a két infrastruktúra pályázat elbírálása, hogy a sorra kerülő beruházásokkal már a jelen tervciklusban megjavulhasson az alapkutatások eszközellátottsága, feltételrendszere.

A témapályázatok tapasztalatai a devizakeretek jóváhagyását és növelését sürgetik az elfogadott kutatások határidejének betartása érdekében.

Az OTKA második témapályázatát 1987 közepén hirdetik meg.

Az OTKA működési rendszerének szabályozását véglegesíteni és publikálni szükséges, beleértve az infrastruktúra támogatás felhasználási rendjének kodifikálását is.

Az OTKA Bizottság elnöke 1987 áprilisában a TPB-nek terjesztett be jelentést az OTKA eddigi tapasztalatairól és a teendőkről.

Az OTKA Bizottság előterjesztésének függelékét képezte az MTA Kutatásszervezési Intézetében készített *elemzés, statisztikai összesítés*. Az elemzés áttekintést ad az OTKA létrejöttének körülményeiről, célrendszeréről, pénzügyi forrásairól és működéséről. Bemutatja a benyújtott pályázatok legfontosabb kvantitatív jellemzőit tudományágak, tudományos osztályok, tudományterületek, kutatóhely típusok és felügyeleti szervek szerint. Tájelőzést ad a területi megoszlásról, a témavezetők és a pályázatokban közreműködők adatairól, az elbírálás menetéről és a döntés mechanizmusáról. A vizsgálódás kiterjedt a szerződéskötések folyamatától a nyertes pályázatok rendszerezéséig az OKKFT-hez való viszonyuk, tudományos közéleti fogadtatásuk és egyéb szempontok alapján. Szűl esik a továbbiakban a publicitásról, a különböző tárcák tapasztalatairól, a témavezetők véleményéről, az előforduló panaszokról. A témapályázatok értékelési mechanizmusáról kialakult elgondolások ismertetése után az OTKA infrastruktúra pályázat helyzetének részletes leírása zárja az elemzést.

Az OTKA Bizottság elnöke, *Láng István* főtitkár előszóban is kiemelte az OTKA-pályázat nyitottságát, azt hogy közüggé vált a tudományos közéletben, nagyfokú pénzügyi mobilitást tesz lehetővé, szerény valutakerettel növeli a tudományos célú külföldi utak finanszírozását és kialakítandó értékelési mechanizmusa is új formákat ígér.

Az elnökségi ülés felszólalói valamenynyien egyetértésüket fejezték ki az előterjesztés tartalmával és érintettek néhány olyan problémát is, amelyek megoldása a kutatások további, eredményesebb támogatását segítheti elő.

Nagy *előrelépést jelent* az alapkutatások eddigieknél lényegesen számottevőbb támogatása, amire már igen nagy szükség volt. Az is jó, hogy elkezdődött valami új a finanszírozás rendjében, s ezt érdemes folytatni az alapszerű gazdálkodás további kiterjesztésének irányába. A dicséret szavak között az is elhangzott, hogy érdemes minél nagyobb publicitásra törekedni, nem csupán a pályázatok meghirdetésével, hanem a működés bemutatásával is. Az előterjesztés háttéranyagait — mint tömör, alapos és sokoldalú információt — külön

is értékelték a felszólalók. Az OTKÁ-ról tárgyalt az MSZMP KB Agitációs és Propaganda Bizottsága is, amely ugyancsak elismeréssel nyugtázta a kutatásfinanszírozásnak ezt a módját.

Az elhangzott *bírálatok* egyik köre az elosztás metodikájára irányult, azzal a megjegyzéssel, hogy ez a művelet a tudományirányítás nehezen megoldható problémáinak egyike, hiszen nemzetközileg — pl. Franciaországban, a nagy múltú CNRS-nél — is gondokat okoz.

Többen a kutatási eredmények értékelésének kidolgozását sürgették, mondván, hogy ezzel mérés késésben vagyunk. Azt mindenképpen el kell kerülnie az Akadémiának, hogy hitbizománnyá váljon a kutatások pályázati rendszere. Kezdetben tapasztalható volt a kutatók egy részénél némi bizalmatlanság; ez azzal oldható fel teljesen, ha a pályázat mellett a döntési és értékelési mechanizmus minél nagyobb nyilvánosságot kap. A pályázati szisztéma kontinuitása is nagyon fontos; ezt a formát szűkíteni már nem szabad, inkább szélesebb alkalmazására van szükség.

A pályázaton jelentkezők többszörös igényét az elnökség tagjai azzal magyarázták, hogy túlságosan nagy lemaradást kell bepótolni, kiváltképp az alapkutatásban. S éppen ezek a hiányok vezettek oda, hogy az igazán új tartalommal jelentkezők kimaradtak, de nem érvényesült eléggé az interdiszciplinaritás sem.

A finanszírozási rendszer tehertertele, hogy a tudományos célú ráfordításból *többféle igényt kell kielégíteni*: például foltozgatással a felsőoktatását is, nem beszélve az alapellátási hiányok pótlásáról, amit a jövőben jó volna elkerülni. Volt, aki megkérdőjelezte: helyes-e többeknek keveset adni a rendelkezésre álló összegből, mint keveseknek eleget; más felszólaló pedig a tudományos osztályok közötti megoszlási arányokat firtatta.

A javaslatok főként a pályázati rendszer továbbfejlesztését szorgalmazták. Felmerült az *alapítvány-szerű gazdálkodás* kipróbálása, a bankok bekapcsolása a kutatások finanszírozásába. Ajánlották: mielőbb fogalmazni meg az alapkutatások kritérium-rendszerét, s az OTKA működésének irányelveiben jelenjenek majd meg az első elbírálási folyamatból adódó tanulságok. A gazdasági szempontokat nem lebecsülve, az elnökségi tagok aláhúzták: a pályázatok *célja* minél több tudományos eredmény megszületésének előmozdítása. Ezt segítheti elő a kutatások „gördülő” tervezése, amely alkalmas az időszakos kiadások áthidalására.

Az elnöki összefoglaló az elhangzottakkal egyetértve kiemelte: a jövőben tanúsítson

nagyobb bizalmat az OTKA Bizottság a pályázó fiatal kutatók iránt. A problémák közül az átfedéseket érintette a különböző finanszírozási formák között (OTKA, OKKFT, akadémiai támogatás, tárca-kutatások) — ezen talán egyszerűsítéssel, az összefüggések végig gondolásával lehetne változtatni — és az elnökség nevében javasolta, hogy a megvitatott jelentést terjesszék a TPB elé.

*

Napirenden kívül megvitatta és elfogadta az elnökség annak az akadémiai állásfoglalásnak szövegét, amelyet április 1-én és 2-án közzétett a magyar tömegkommunikáció. Ebben megalapozatlan rágalmaknak ítélte azokat a vádakokat, amelyeket a romániai Magyar Nemzetiségű Dolgozók Tanácsának februári ülésén vezető román politikusok intéztek az MTA gondozásában megjelent háromkötetes Erdély története és általában hazai történetírásunk ellen.

A további napirend szerint az elnökség titkos szavazással döntött az 1987. évi Akadémiai Aranyérem, az Akadémiai Díjak és az Akadémiai Újságírói Díjak odaítéléséről.

Alkalmi bizottságot kért fel az elnökség az immunológiai kutatások helyzete című tudományterületi helyzetelemzés, illetőleg a klinikai immunológia bemutatásáról készített jelentés megvitatására. Az ad hoc bizottság — Szentágotthai János r. tag vezetésével — az elnökség májusi ülésén terjeszti elő jelentését.

Az illetékes alelnök írásban tájékoztatta az elnökséget arról, hogy milyen témakörökben született megállapodás az Akadémia területi bizottságai vezetőinek 1987. március 19—20-án megtartott ülésén.

Az Orvosi Tudományok Osztályának előterjesztése alapján ad hoc bizottságot kért fel az elnökség „Állásfoglalás a Celladam nevű készítmény emberi alkalmazásáról” címmel elnökségi vélemény előkészítésére.

Rét Rózsa

Új tudományközi testület: az MTA Regionális Tudományos Bizottsága

Az MTA Föld- és Bányászati Tudományok Osztálya 1986 őszén új tudományközi testületet hozott létre: az MTA Regionális Tudományos Bizottságát. A bizottság alapokmányban meghatározott feladata a természeti és épített környezet, a gazdaság és a társadalom térségi (regionális) szerveződésének, működésének, irányításának témakörében:

- a különböző természet-, gazdaság- és társadalomtudományi területeken, intézményekben folyó kutatások figyelemmel kísérése;
- a tudományközi együttműködés, információcsere kezdeményezése, ösztönzése; a regionális kutatásokkal foglalkozó szakemberek együttműködésének szervezése, a kutatási irány tudományos képviselői;
- elméleti, módszertani és gyakorlati kérdések tudományos vizsgálata, áttekintése, ajánlások kidolgozása;
- a tématerülethez kapcsolódó akadémiai, főhatósági előterjesztések véleményezése — felkérésre —, javaslatok kidolgozása;

- tudományos rendezvények szervezése; a szakterület nemzetközi kapcsolatainak ápolása;
- a publikációs tevékenység segítése;
- együttműködés az MTA más tudományos bizottságaival, valamint az Akadémia területi bizottságaival.

A bizottság elnöke *Enyedi György*, az MTA levelező tagja, alelnöke *Bartke István*, a közgazdaságtudomány doktora, titkára *Nemes Nagy József*, a földrajztudomány kandidátusa, tagjai: *Barta Györgyi*, a közgazdaságtudomány kandidátusa, *Becsei József*, *Berényi István*, *Bora Gyula*, a földrajztudomány kandidátusai, *Borhidi Attila*, a biológiai tudomány doktora, *Böhm Antal*, *Csanádi Gábor*, a szociológiai tudomány kandidátusai, *Hajnal Béla*, a közgazdaságtudomány kandidátusa, *Kóródi József*, a földrajztudomány doktora, *Kozma Tamás*, a neveléstudomány doktora, *Lackó László*, a földrajztudomány doktora, *Lőrincz Lajos*, az állam- és jogtudomány doktora, *Perczel György*, *Simon Imre*, *Sárjalvi Béla*, a földrajztudomány kandidátusai, *Tóth József*, a földrajztudomány doktora és *Tóth Zoltán*, a műszaki tudomány kandidátusa.

BENCZE LAJOS (Veszprémi Vegyipari Egyetem) a kémiai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Komplex átmenetifém-karbének generálása és alkalmazása olefinek metatézisében; *opponensek:* Bertók Mihály és Petró Mihály, a kémiai tudomány doktorai, Simon Artur, a kémiai tudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Tüdős Ferenc, az MTA r. tagja, Kőrös Endre, Paál Zoltán, Simándi László és Zsádon Béla, a kémiai tudomány doktorai, Margitfalvi József, a kémiai tudomány kandidátusa.

FONYÓ ZSOLT (BME) a kémiai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Desztilláló folyamatok tervezésének stratégiája: energetika és rendszerelmélet; *opponensek:* Pallai Iván és Szolcsányi Béla, a kémiai tudomány doktorai, Deák Gyula, a kémiai tudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Benedek Pál, az MTA lev. tagja, Bakos Miklós és Németh András, a kémiai tudomány doktorai, Árva Péter, Földvári István és Jedlovsky Pál, a kémiai tudomány kandidátusai.

FÖLDVÁRI ISTVÁN (MTA Kristályfizikai Kutatólaboratóriuma) a kémiai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Optikai egykristályok növesztése és spektroszkópiai minősítése; *opponensek:* Bata Lajos, a fizikai tudomány doktora, Giber János, a kémiai tudomány doktora, Konczos Géza, a kémiai tudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Prohászka János, az MTA r. tagja, Láng László, a kémiai tudomány doktora, Krén Emil és Zsoldos Lehel, a fizikai tudomány kandidátusai, Lendvay Ödön, a kémiai tudomány kandidátusa.

IVÁNYI ATTILA SZILÁRD (MKKE) a közgazdaságtudomány doktora. *Értekezésének címe:* A műszaki fejlesztés tervezése és hatékony megvalósítása értékelemzéssel; *opponensek:* Ladó László, a közlekedéstudomány doktora, Forgács Tibor, a közgazdaságtudomány doktora, Hegedüs József, a műszaki tudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Osztrovski György, az MTA r. tagja, Csáki Csaba, Köves Pál, Román Zoltán, a közgazdaságtudomány doktorai, Kocsis József és Susánszky János, a közgazdaságtudomány kandidátusai.

JÓZSEF FARKAS (MTA Irodalomtudományi Intézete) az irodalomtudomány dok-

tora. *Értekezésének címe:* Kultúra, sajtó és irodalom a Magyar Tanácsköztársaságban; *opponensek:* Sőtér István, az MTA r. tagja, Erényi Tibor és Hajdú Tibor, a történelemtudomány doktorai; *bírálóbizottság:* Szabolcsi Miklós és Pándi (Kardos) Pál, az MTA r. tagjai, Almási Miklós, a filozófiai tudomány doktora, Kenyeres Zoltán, az irodalomtudomány doktora, Maróthy János, a zenetudomány doktora, Agárdi Péter, az irodalomtudomány kandidátusa.

KÁNTOR TIBOR (BME) a kémiai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Atom-spektroszkópiai módszerek kidolgozása szilárd minták közvetlen elemzésére és nagy-hőmérsékletű párolgási folyamatok vizsgálatára; *opponensek:* Kaposi Olivér és Zimmer Károly, a kémiai tudomány doktorai, Gegus Ernő, a kémiai tudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Inczedy László, Csányi László, Leisztner László, Szabó Zoltán László, a kémiai tudomány doktorai, Papp Lajos, a kémiai tudomány kandidátusa.

KAPOVITS ISTVÁN (ELTE) a kémiai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Diaril-diaciloxi-spirozulfuránok; *opponensek:* Kuszmann János és Nógrádi Mihály, a kémiai tudomány doktorai, Márton József, a kémiai tudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Lempert Károly, az MTA r. tagja, Bernáth Gábor, Mink János, Szabó Lajos, Tóth Gábor és Tőke László, a kémiai tudomány doktorai, Sólyom Sándor, a kémiai tudomány kandidátusa.

MÁRKUS GYULA (MÉLYÉPTERV) a műszaki tudomány doktora „Periodikusan terhelt kör és körgyűrű alakú lemezek” című könyve alapján; *opponensek:* Dulácska Endre és Füzy Jenő, a műszaki tudomány doktorai, Orosz Árpád, a műszaki tudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Kollár Lajos és Gáspár Zsolt, a műszaki tudomány doktorai, Jankó László, Lipták László és Zalka Károly, a műszaki tudomány kandidátusai.

NAGY IVÁN (Heim Pál Gyermekkorház) a biológiai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Az adenohipofízis és hipofízis tumorok prolaktin szekréciója, valamint néhány biokémiai jellemzőjük; *opponensek:* Gyévai Angéla, a biológiai tudomány dok-

tora, Németh-Csóka Mihály és Szilágyi Géza, az orvostudomány doktorai; *bírálbizottság*: Halász Béla, az MTA r. tagja, Gáti István és Somogyi János, az orvostudomány doktorai, Gráf László, a biológiai tudomány doktora, Péter Ferenc és Varga Bertalan, az orvostudomány kandidátusai, Fehér Tibor és Simon György, a biológiai tudomány kandidátusai.

PÁLFFY ISTVÁN (KLTE) az irodalomtudomány doktora. *Értekezésének címe*: Színház, dráma és politika a Stuartok Angliájában; *opponensek*: Egri Péter és Kéry László, az irodalomtudomány doktorai, Almási Miklós, a filozófiai tudomány doktora; *bírálbizottság*: Vajda György Mihály, Bécsy Tamás, Halász Előd és Staud Géza, az irodalomtudomány doktorai, Sarbu Aladár és Szegedy-Maszák Mihály, az irodalomtudomány kandidátusai.

PÁLLA GABRIELLA (MTA Központi Fizikai Kutatóintézete) a fizikai tudomány doktora. *Értekezésének címe*: Direkt reakciók és az atommagok kollektív tulajdonságai; *opponensek*: Berényi Dénes, az MTA r. tagja, Fényes Tibor és Koltay Ede, a fizikai tudomány doktorai; *bírálbizottság*: Csikai Gyula, az MTA r. tagja, Kroó Norbert, az MTA lev. tagja, Dörnyei Németh Judit, Koltayné Gyarmati Borbála, Ladányi Károly és Veres Árpád, a fizikai tudomány doktorai, Angeli István, a fizikai tudomány kandidátusa.

PAPP SÁNDOR (Veszprémi Vegyipari Egyetem) a kémiai tudomány doktora. *Értekezésének címe*: Vízbontás réz(I)-kloro-komplexek és vas(II)-sók fotoindukált oxidációjával, egyedi kvantumhasznosítási tényezők meghatározása; *opponensek*: Burger Kálmán, Förgeteg Sándor és Simándi László, a kémiai tudomány doktorai; *bírálbizottság*: Beck Mihály, az MTA r. tagja, Gál Dezső, Kőrös Endre, Nagypál István és Schiller Róbert, a kémiai tudomány doktorai, Vasvári Tibor, a kémiai tudomány kandidátusa.

RÁCZ ENDRE (ELTE) a nyelvtudomány doktora. *Értekezésének címe*: Az egyeztetés a magyar nyelvben; *opponensek*: Kálmán Béla, az MTA r. tagja, Balázs János és Tompa József, a nyelvtudomány doktorai; *bírálbizottság*: Hadrovics László, az MTA r. tagja, Benkő László és Kiefer Ferenc, a

nyelvtudomány doktorai, Békési Imre, Sebestyén Árpád és Temesi Mihály, a nyelvtudomány kandidátusai.

RATKOVICS FERENC (Veszprémi Vegyipari Egyetem) a kémiai tudomány doktora. *Értekezésének címe*: A keto-enol tautomeria hatása ketontartalmú elegyek tulajdonságaira; *opponensek*: Berecz Endre, Fejes Pál és Kiss István, a kémiai tudomány doktorai; *bírálbizottság*: Benedek Pál, az MTA lev. tagja, Barcza Lajos és Szolesányi Pál, a kémiai tudomány doktorai, Beke Gyula, Jancsó Gábor és Matolesy Kálmán, a kémiai tudomány kandidátusai.

SZERDAHELYI ISTVÁN (Hírlapkiadó Vállalat) az irodalomtudomány doktora. *Értekezésének címe*: A magyar hangsúlyos versezés; *opponensek*: Vargyas Lajos, a zenetudomány doktora, Fónagy Iván, a nyelvtudomány kandidátusa, Martinkó András, az irodalomtudomány kandidátusa; *bírálbizottság*: Király István, az MTA r. tagja, Bécsy Tamás és Egri Péter, az irodalomtudomány doktorai, Horváth Iván és Vekkerdi József, az irodalomtudomány kandidátusai.

TOMASZ JENŐ (MTA Szegedi Biológiai Központja) a kémiai tudomány doktora. *Értekezésének címe*: Fejezetek a nukleozid-foszfodiámidátok kémiájából; *opponensek*: Nógrádi Mihály, Ötvös László és Tőke László, a kémiai tudomány doktorai; *bírálbizottság*: Lempert Károly, az MTA r. tagja, Kucsman Árpád, Kuszman János, Messmer András és Sohár Pál, a kémiai tudomány doktorai, Somogyi László, a kémiai tudomány kandidátusa.

ZÁVODSZKY PÉTER (MTA SZBK Enzimológiai Intézete) a biológiai tudomány doktora. *Értekezésének címe*: Az immunglobulin G molekula doménjei közötti kapcsolatok szerepe a működés szabályozásában; *opponensek*: Damjanovich Sándor, az MTA lev. tagja, Csaba Béla, az orvostudomány doktora, Fachet József, az orvostudomány kandidátusa; *bírálbizottság*: Dénes Géza, az MTA r. tagja, Bíró Endre, Guba Ferenc és Molnár János, a biológiai tudomány doktorai, Náray-Szabó Gábor, a kémiai tudomány doktora, Petrányi Győző, az orvostudomány doktora, Kőnig Tamás, a biológiai tudomány kandidátusa.



Kardos László
1898—1987

Kardos Lászlót nemcsak a magyar tudományos élet, hanem az egész magyar közművelődés és irodalmi élet gyászolja.

„Elmúlt az élet. Már mehetsz, te, jámbor
Lélek pihenni . . .
Örök mosollyal ajkadon . . . csendbe
Fekszel hanyatt és édesen merengve.”

Szinte magától értetődő, hogy Tóth Árpád lírájához folyamodunk, szavakat és képet keresve a megnyilatkozó fájdalomhoz. Nemcsak azért, mert e szavak hűek, igazak, hanem azért is, mert Tóth Árpád művészete nagyon közel állt Kardos Lászlóhoz, sőt kettejük lelki alkatában: a tartózkodó visszahúzódástól kezdve a kimondhatatlan érzékenységig, a szépség iránti szomjúságig nagyon sok volt a közös vonás.

Kardos László életútja is Debrecenből indult el, s két évtizedes középiskolai tanári pályafutásának ez a város volt a színtere. Mint fiatal tanárnak futja tehetségből s energiából arra, hogy vers-próbálkozásokkal keresse meg a Nyugatot. Babits azonban inkább kritikákat kér tőle. Kardos követi a tanácsot. A kisebb lélegzetű — de mindig tartalmas és lényegest mondó — recenziók után Kardos László egész életét végigkísérik a művek átél, behelyezkedő analízisei, amelyek végső soron az írói alkatok feltárásához és megértéséhez, megértetéséhez vezettek.

A kritika- és esszéírásnál legmélyebb lelkiismereti feladatának tekintette, hogy „egy nyugtalan gomolyagot” tisztázzon, vagyis értékítéletté rendszerezze azt a hatást, amelyet a mű gyakorol elméjére, szívére, idegeire: Szerb Antal, Kodolányi, Németh László, Szabó Lőrinc, Márai, de Shakespeare, Shelley, Lermontov, Majakovszkij meg mások könyveinek tárgyalásakor egyaránt. S az idegen költők bemutatásakor a műfordítás ténye, lényege, a nyelv hajlékonysága, hajlíthatósága, kifejező képességének elasztici-

tása, meg bősége, változatossága nyugtázza le Kardos Lászlót. Nemesak tanulmányt ír a műfordítás kérdéseiről, hanem sok-sok apró, filológiai kimunkált, precíz megjegyzéssel gazdagítja a fordítás lényegét feltáró alapkérdéseket. Kulminálnak ilyen jellegű észrevételei Tóth Árpád-monográfiájában, ahol majdnem 70 oldalt szentel a költő műfordítói tevékenységének. Érzékeny szikével hatol be a verssorokba, egymás mellé teszi az eredetit, Tóth Árpád megoldását, és ha mód nyílik erre, igen gyakran a másokét is. Kardos László határozza meg, mi is az a „tóth-árpádiasság”, ami nemesak a költő jellegzetes hangulatfestő nyelvi eszközeit, hangszimbolikáját jelenti, hanem az eredeti sor-nak jelzőkkel vagy ígérel való bővítését, egy Baudelaire-vers esetében akár egy teljes sor betoldását, s megállapítja: a fordítás a „tóth-árpádiasság”-okkal mindig nyer, tökéletesebb lesz.

Vizsgálódó nyelvi—irodalmi mikroszkópja alá veszi a rímeket is több tanulmányában. Világos gondolatsorát — melyek a magyar verstani kutatásokat merőben új elméleti szempontokkal gazdagították — ragyogó példákkal támasztja alá annak illusztrálására, hogy a rím, mint a vers egyik formai eleme, a költő mondanivalóját hivatott kiemelni. Ha a költemény értelmi-gondolati tartalma a hangsúlyos, a rím puritán, hangsúlytalan lesz, ha az érzelem, a zene a lényeges: a rím is cifrább, díszesebb.

A nyelvünkben rejlő változatos rímelési lehetőségeknek korán vonzásába került a már diákkorában is „ügyesen rímelő” Kardos László. De a Nyugattól jövő, s a rímeire tett tétova, óvatosan pozitív megjegyzést az önmagával szemben szigorú Kardos László saját költői munkásságára nézvést nem magyarázta serkentésnek. Ellenben lassan megnyílt előtte a műfordítás térben-időben, nyelvekben és stílusban csodálatosan gazdag és tág területe. Ennek szolgálatába állította anyanyelve eszközeinek egész tárházát, magas fokú intellektusát, idegen nyelvtudását hosszú és aktív élete során.

Elhíthető könnyedséggel szólaltatott meg XIV. századi francia lovagéneket, latin auktort, portugál szonetteket, héber lírát, Puskint, Heinet, angol, francia és orosz költőket. El nem múló érdeme, hogy a magyar olvasó közönségnek a világirodalom legjobbjait a lehető legtökéletesebb formában nyújtotta át.

Ezt a célt szolgálta az általa kezdeményezett, majd irányításával megjelenő Nagyvilág. Kardos László ezzel a folyóirattal voltaképpen az 1945-ben, kultuszminisztériumi osztályvezetőként vagy tanácsosként elkészített irodalmi programtervezetének egyik pontja kezdett megvalósulni: a világirodalom remekeinek tervszerű fordítása és közzététele.

Kultúrpolitikai szárnybontogatása még debreceni tanár korában kezdődött: sokirányú szerkesztői és műfordítói tevékenységén kívül mindenekelőtt az Ady Társaság alapításában való részvételével és hosszú időn át viselt főtítkári ténykedésével. Ismeretes, hogy ez a barátaival együtt létrehozott társaság a két világháború közötti időkben, a progresszív irodalom érdekeit képviselte és Ady nevét is azért választotta jelképül mert ez „együtt jelentette a magyarságot és Európát, a tiszta erők szabad harcát, a leg szélesebb emberiséget”.

Két évtizeden át tanította a felszabadulás után a jövő tanárnemzedékeit is a budapesti egyetem világirodalom professzoraként, és e minőségében saját igényeihez igyekezett formálni hallgatóságát. Ő a világirodalmat bizonyára nem az egyetemes irodalmak halmozásának fogta föl, hanem Goethe szellemében bontogatta ki azt olyan művek összességéből, amelyek a nemzetek külön-külön nyelvén ugyan, de az egész emberiségnek üzennek valamit.

Munkásságának külsődleges — de lényeges — elismerése a Kossuth-díj, a József Attila-díj, a számos tiszteleti tagság, közéleti funkciók és magas kormánykitüntetések sora. Kardos Lászlót az MTA 1958-ban választotta lev. tagjává, rendes taggá pedig 1967-ben.

Tanítványa én nem voltam, s életpályáink, személyes ismeretségünk is a 70-es évek elején kezdődött az akadémiai osztályüléseken, ahová még hajlott korában is rendkívül lelkiismeretesen, példaadó hűséggel eljárta, s az ottani munkában cselekvően részt vett. A külső szemlélő érintkezésünket felületinek ítélné, hiszen generációnyi különbség és más-más szakterület választott el egymástól bennünket. Ám a lényéből áradó kedvesség, türelem és sugárzó intelligencia úgy hatott reám néhány szó-váltásnyi alkalmakkal is, mintha ismeretségünk valahol régen, mélyen eredt volna.

Gazdag szellemű, gyöngéd szívű, de határozott állásfoglalású ember volt, aki mindig hangoztatta, hogy „nincs demokrácia becsületes kritika nélkül, nincs egészséges irodalmi élet tárgyilagos és szakszerű bírálat nélkül”. Megőrizzük emlékünkből a művelt magyarságnak ezt a kedves ajkú tanítómesterét: míg magyar irodalom lesz, írásai, gondolatai, alkotásai élők lesznek, hatni fognak. Szeretetreméltó mosolya, megértő bölcsessége pedig sorai közül fog rácsillanni olvasóira.

Hajdú Péter

FŐBB MŰVEI:

A huszonegy éves Ady Endre. Kner, Gyoma, 1922.
Karinthy Frigyes. Budapest, 1946.
A szovjet költészet antológiája. (Szerk.) Új Magyar Kiadó, Budapest, 1952. 846 o.
Válogatott műfordításai. Szépirodalmi Kiadó, 1953. 432 o.
Tóth Árpád. Akadémiai Kiadó, 1955 455 o.
Száz vers. Válogatott idegen versek eredeti szövege és magyar fordítása. (Összeállította) Magvető, 1956. 458 o.
Művek és mesterek. (Irodalmi tanulmányok). Magvető, 1958. 373 o.
Vázlatok, esszék, kritikák. (Új magyar irodalom). Szépirodalmi Kiadó, 1959. 463 o.
Ezer álarc mögül. Válogatott versfordítások. Európa, 1959. 469 o.
Tóth Árpád összes művei. (Szerk.) 1. köt. Költemények. Akadémiai Kiadó, 1964. 770 o.
Tóth Árpád összes versei. 2. köt. (Szerk.) Akadémiai Kiadó, 1964. 431 o.
Tóth Árpád. 2. átdolg. kiadás. Akadémiai Kiadó, 491 o.
A műfordítás kérdései. Tanulmánygyűjtemény. Magvető, 1965. 526 o.
Közel és távol. Irodalmi tanulmányok. Magvető, Szeged, 1966. 581 o.
Író, írás, irodalom. Tanulmányok. Magvető, 1973. 473 o.
Hármaskönyv. Kísérletek, viták, vallomások. Szépirodalmi Kiadó, 1978. 524 o.
Harminchárom arc. Szépirodalmi Kiadó, 1983. 499 o.



Pándi Pál
1926–1987

Hatvanegyedik évében, alkotó munkájának és harcainak kellős közepén eltávozott tőlünk Pándi Pál, váratlan és hihetetlen módon megelőzve nyolcvannyolc éves édesapját, Kardos Lászlót, aki néhány nap múltán követte őt. Óhatatlanul kettős a gyászunk. Hogy többé szemtől szembe nem láthatjuk őket s nem válthatunk szót velük, azt érteni értjük, de idegeinkkel még nem fogtuk fel.

1973-ban együtt, egy bolyban lettünk az Akadémia levelező, 1985-ben pedig rendes tagjai. Ő tavaly, a nyár elején tartotta meg nagy sikerű székfoglaló előadását, s akkor is nekem adatott meg, hogy néhány szóban jellemezhessem tevékenységét. Nem hittem volna, hogy alig nyolc hónap múltán a ravatalánál kell felidézmem alakját.

Azzal kezdem, amit székfoglalóján még Ő is hallott a számból, és tudom, hogy jól esett Neki; ez cseppnyi öröm most a szomorúságban. Pándi Pált a ma sokat emlegetett ötvenes évek legelején ismertem meg. Néhány évvel volt csak idősebb nálam, de már a szakterületén túl is neves előadó volt az Eötvös Loránd Tudományegyetem Bölcsészkarán. Máig emlékszem rá, hogy 1950-ben, egy hathónapos pártiskoláról visszatérve nagy hallgatóság előtt tartott előadást az akkori új szovjet irodalomról. Magától értődik (ma már), hogy minden mondata az akkori művelődéspolitikát szolgálta, sok túlzással és nyilván tévedéssel. Mégis, szavaiból olyan mély meggyőződés, őszinteség, belső tűz, hiteles pátosz sugárzott, hogy szuggesztív erővel hatott mindannyiunkra. Nem szónoki tehetsége, hanem tudása és politikai meggyőződése hatott igazán a hallgatóira akkor is, később is. Ő is szerepet játszott abban, hogy közülünk, néhány évvel fiatalabbak közül nem kevesen akadtak, akik éppen akkor, az ötvenes években meggyőződéssel marxisták lettünk, és máig azok maradtunk.

Sokáig csak szórványosan találkoztunk, hiszen más területeken működtünk. Folyamatos kapcsolatba igazán csak a hetvenes években kerültünk egymással, főképp

akadémiai ügyekben, esztétikai és ideológiai kérdésekben. Akkorra nagy megrázkódtatások voltak mögöttünk, és persze a legendás hatvanas évek. Megváltoztunk, akárcsak az élet körülöttünk, s egyúttal életünk alapvető dolgaiban, világnézetünkben és elkötelezettségünkben mégis ugyanazok maradtunk. Akkorra Pándi Pál megírta Petőfi-monográfiáját, valamint az utópisztikus szocializmus és kommunizmus magyarországi, reformkori jelentkezését feltáró, „*Kísértetjárás Magyarországon*” c. könyvét, komoly kutatással járulva hozzá ahhoz, hogy saját történelmünket és kultúránkat európai, nemzetközi összefüggéseiben ismerhessük és érthessük meg. Ezek a munkái, a minapi Bánk bán elemzésekkel és a Bolyai Farkas tanulmánnyal együtt, a magyar marxista irodalomtörténet-írás megkerülhetetlen művei.

Haláláig töretlen tudományos, irodalomtörténeti anyagfeltáró munkássága mellett, vagy inkább azzal együtt, a magyar szellemi élet egyik legjelentősebb publicistája lett és maradt, akinek esztétikai, művelődéspolitikai és politikai írásait mindig komolyan kellett venni. Emlékezetes marad számomra, hogy akadémiai osztályüléseken és más fórumokon milyen felelős, messzetekintő komolysággal emelt szót például a realizmusért, a marxista esztétikáért, az értékmentő művelődéspolitikáért, különösen pedig — éppen európai látókörének és műveltségének alapzatán — a magyar irodalom klasszikus értékeinek védelmében, a magyar kultúra jövőjének érdekében. Szerkesztői tevékenységét, amelyet főleg a Kritika főszerkesztőjeként és a Népszabadság munkatársaként fejtett ki, ugyanez a felelősségtudat jellemezte.

Pándi Pálnak tartása volt, amely nem a tévedéseiből való makacs ragaszkodásból, hanem jelleméből és hűségéből fakadt.

Végül ismét meg kell említenem édesapját, akivel több évtizedes munkatársi és jó baráti kapcsolat is összefűzte. Tanúja lehettem viszonyuk komolyságának és gyöngéd emberségének, s mondhatom, szép együttesükre mindig emlékezni fogok.

Ezzel búcsúzom most Pándi Páltól, abban a meggyőződésben, hogy a személyes hangon is akadémiai osztályunk tagságának érzéseit szövegeztettem meg.

Tőkei Ferenc

FŐBB MŰVEI:

- Vörös zászlókkal. Az 1919-es forradalom költészete. (Összeállította). Athenaeum, 1951. 160 o.
 „Hazug álmok papjai szűnnek”. Művelt Nép, 1952. 214 o.
 Viták és kritikák. Szépirodalmi Kiadó, 1954. 271 o.
 A magyar irodalom története 1849-ig. (Szerk.) Bibliotheca Kiadó, 1957. 492 o.; 2. javított kiadás 1982.
 Petőfi. (A költő útja 1844 végéig). Szépirodalmi Kiadó, 1961. 589 o.
 Az irodalom társadalmi szerepéről. Magvető, 1961.
 Elsüllyedt irodalom. Tanulmányok. Szépirodalmi Kiadó, 1963. 209 o.
 A magyar irodalom története 1772–1849-ig III. kötet. (Szerk.) Akadémiai Kiadó, 1965. 831 o.
 Hét évszázad magyar versei I–III. (Szerk.) Szépirodalmi Kiadó, 1966. 3227 o.
 Kritikus ponton. Szépirodalmi Kiadó, 1972. 758 o.
 „Kísértetjárás” Magyarországon. Az utópista szocialista és kommunista eszmék jelentkezése a reformkorban. 1–2. Magvető, 1972. 1053 o.
 Petőfi és a nacionalizmus. Előadások. Akadémiai Kiadó, 1974. 307 o.
 Első aranykorunk. Cikk, tanulmányok a magyar felvilágosodás és reformkor irodalmáról. Szépirodalmi Kiadó, 1976. 620 o.
 Petőfi állomásai. (Versek és elemzések) (Szerk.) Magvető, 1976. 703 o.
 Bánk bán-kommentárok. 1–2. Akadémiai Kiadó, 1980. 620 o.
 A realizmus igényével. Kossuth Kiadó, 1980. 321 o.

Természettudományok

Advances in Protozoological Research. Szerkesztette Cs. Bereczky, M. Akadémiai Kiadó, 1987. 549 l. Ára 670 Ft.

Majer József: Bögölyök—Tabanidae. (Magyarország állatvilága, Diptera I. XIV. kötet) Akadémiai Kiadó, 1987. 57 l., 39 ábra. Ára 18 Ft.

Regös, János: Die Grüne Hölle — Ein bedrohtes Paradies. Bericht aus dem Regenwald. Akadémiai Kiadó, 1987. 130 l. Ára 250 Ft.

Tarján, Gusztáv: Mineral Processing 2. Concentration, Flotation, Separation, Backup Processes. Akadémiai Kiadó, 1987. 780 l. Ára 980 Ft.

Vértes, Attila—Kiss, István: Nuclear Chemistry. Akadémiai Kiadó, 1987. 619 l. Ára 850 Ft.

Műszaki tudományok

Csonka, Pál: Theory and Practice of Membrane Shells. Akadémiai Kiadó, 1987. 725 l. Ára 1000 Ft.

Retter, Gyula: Matrix and Space-Phasor Theory of Electrical Machines. Akadémiai Kiadó, 1987. 410 l. Ára 570 Ft.

Agrártudomány

Tamási, János: Root Location of Fruit Trees. Akadémiai Kiadó, 1987. 198 l. Ára 250 Ft.

Orvostudományok

Brain Edema. Szerkesztette Mchedlishvili, G., Cervós-Navarro, J., Hossmann, K. A., Klatzo, I. Akadémiai Kiadó, 1987. 365 l. Ára 550 Ft.

Current Problems of Cardiovascular Surgery. Szerkesztette Szabó, Z. Akadémiai Kiadó, 1987. 196 l. Ára 290 Ft.

International Symposium on BCG Vaccines and Tuberculosis A—B. Szerkesztette Lugosi, L., Hennessen, W. Akadémiai Kiadó, 1987. 780 l. Ára 1230 Ft.

Társadalomtudományok

Bertényi Iván: Magyarország az Anjouk korában. Gondolat, 1987. 282 l. Ára 35 Ft.

Between the Danube and the Caucasus. Oriental Sources on the History of the Peoples of Central and South Eastern Europe. Szerkesztette Kara, Gy. Akadémiai Kiadó, 1987. 382 l. Ára 380 Ft.

Eckhardt, Mária: Liszt's Music Manuscripts in the National Széchényi Library. Akadémiai Kiadó, 1987. 252 l. Ára 280 Ft.

European Language Writing in Sub-Saharan Africa I—II. Szerkesztette Gérard, A. S. Akadémiai Kiadó, 1987. 1288 l. Ára 1290 Ft.

Falvy, Zoltán: Mediterranean Culture and Troubadour Music. Akadémiai Kiadó, 1987. 216 l. Ára 250 Ft.

Hajnal István: A Batthyány-kormány külpolitikája. Gondolat, 1987. 180 l. Ára 30 Ft.

Kardos József: A szentkorona-tan története 1919—1944. Akadémiai Kiadó, 1987. 246 l. Ára 60 Ft.

Sziklay László: Együttélés és többnyelvűség az irodalomban. Gondolat, 1987. 246 l. Ára 30 Ft.

* A tájékoztató az 1987. március—áprilisban beérkezett könyvek alapján készült.

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó és Nyomda főigazgatója

Műszaki szerkesztő: Sándor István

A kézirat nyomdába érkezett: 1987. április 16. — Terjedelem: 7,35 (A/5) ív
87.16584 Akadémiai Kiadó és Nyomda, Budapest — Felelős vezető: Hazai György

Содержание

147 общее собрание Венгерской Академии наук 1987 года

<i>Ленард Пал</i> : Задача первоначальной важности — техническое развитие	425
<i>Т. Иван Беренд</i> : Некоторые центральные вопросы научной и духовной жизни нашей страны	432
<i>Иштван Ланг</i> : Современное состояние и наши перспективы	445
<i>Кальман Кульчар</i> : Работать эффективнее и без иллюзий	455
<i>Арнод Чургаи</i> : Познание, предвидение, эффективность	472
Сообщение об общем собрании ВАН	484
Высказывания	498
В корпоративных органах ВАН	501
Памятные даты	506

Contents

147th General Assembly of the Hungarian Academy of Sciences, 1987

<i>L. Pál</i> : Basic Priority: Technical Development	425
<i>I. Berend T.</i> : Some Central Problems of Our Scientific and Intellectual Life ..	432
<i>I. Láng</i> : State of Affairs and a Glimpse into the Future	445
<i>K. Kulcsár</i> : With more Efficiency and without Illusions	455
<i>A. Csurgay</i> : Awareness, Foresight, Usefulness	472
Report on the General Assembly	484
Opinions	498
New from the Academy	501
Obituary	506

TARTALOMJEGYZÉK

Az MTA 1987. évi, 147. közgyűlése

<i>Pál Lénárd</i> : Alapvető prioritás: a műszaki fejlesztés	425
<i>Berend T. Iván</i> : Tudományos-szellemi életünk néhány központi kérdése	432
<i>Láng István</i> : Helyzetkép és előretekintés	445
<i>Kulcsár Kálmán</i> : Hatékonyabban és illúziómentesebben	455
<i>Csurgay Árpád</i> : Megismerés, előrelátás, hasznosság	472
Tudósítás a közgyűlésről	484
Akadémiai Aranyérem — 1987: Szőkefalvi-Nagy Béla	491
Az 1987. évi Akadémiai Díjak	492
A Magyar Tudományos Akadémia tagjai az 1987. évi közgyűlés után	494

Vélemények

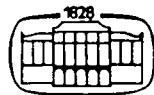
Vita és együttgondolkodás a mai magyar műveltségképről (<i>Szabolcsi Miklós</i>)	498
---	-----

Testületi hírek

Az elnökség napirendjén: beszámoló az OTKA-pályázat tapasztalatairól (<i>Rét Rózsa</i>)	501
Új tudományközi testület: az MTA Regionális Tudományos Bizottsága	503
A Tudományos Minősítő Bizottság hírei	504

Megemlékezések

<i>Hajdú Péter</i> Kardos László	506
<i>Tókei Ferenc</i> Pándi Pál	509
Beérkezett könyvek	511



307 696

MAGYAR

Tudomány

A TARTALOMBÓL:

A karsztvízháztartás egyensúlyozásának
gondjai és feladatai

*

Nyelvi változás — nyelvi tervezés Magyaror-
szágon

*

Pillantás a múltba

*

Evolúcióelmélet és filozófiai konzekvencia

*

Védekező társadalom — Vita

*

Ugyan mitől lenne jó az idegennyelv-tanítás
Magyarországon?

*

„Nekem nincs absztrakt mondanivalóm”
Beszélgetés Mérei Ferencel

*

Portrévázlat Szilárd Leóról

7-8

1987

Akadémiai Kiadó, Budapest

MAGYAR Tudomány

A Magyar Tudományos Akadémia Értesítője
XCIV. kötet — Új folyam XXXII. kötet 7—8. szám
1987. július—augusztus

✱

FŐSZERKESZTŐ

Straub F. Brunó

✱

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

Beck Mihály, Berényi Dénes, Eörsi Gyula, Ferge Zsuzsa, Herman József,
Jermey Tibor, Martos Ferenc, Nyers Rezső, Ránki György, Stefanovits Pál,
Vámos Tibor, Vizi E. Szilveszter

✱

SZERKESZTŐK

Alpár László, Csató Éva, Kárteszi Mihály,
Rejtő István, Szentgyörgyi Zsuzsa

A SZÁM SZERZŐI

ARADI ZSOLT fősztályvezető-helyettes (MTA Központi Hivatala); BALOGH TIBOR, a filozófiai tudomány kandidátusa, egy. docens (SZOTE); GÉHER KÁROLY, a műszaki tudomány doktora, egy. tanár (BME); HERMAN JÓZSEF, az MTA r. tagja, igazgató (MTA Nyelvtudományi Intézete); HERNÁDI MIKLÓS, a szociológiai tudomány kandidátusa, szerkesztő (Gondolat Könyvkiadó); IMRE SAMU, az MTA r. tagja, igazgatóhelyettes (MTA Nyelvtudományi Intézete); KISS DEZSŐ, az MTA r. tagja, főigazgató-helyettes (MTA Központi Fizikai Kutatóintézete); KISS MARGIT RITA tud. ügyintéző (MTA Történettudományi Intézete); KONTRA MIKLÓS tud. munkatárs (MTA Nyelvtudományi Intézete); MAGYARI BECK ISTVÁN, a pszichológiai tudomány kandidátusa, egy. docens (Marx Károly Közgazdaságtudományi Egyetem); PALLÓ GÁBOR, a kémiai tudomány kandidátusa, tud. főmunkatárs (BME); POLLÁK GYÖRGY, a matematikai tudomány kandidátusa, tud. főmunkatárs (MTA Automataelméleti Tanszéki Kutatócsoportja); SCHMIEDER ANTAL tud. tanácsadó (Központi Bányászati Fejlesztési Intézet); SZABÓ GÁBOR, az MTA r. tagja, egy. tanár (DOTE); SZABÓ MÁTÉ tud. munkatárs (ELTE); SZABÓ TIBOR, a filozófiai tudomány kandidátusa, egy. docens (JATE); SZABÓ TIBOR tud. munkatárs (SZOTE Központi Könyvtára); SZÁNTAY CSABA, az MTA r. tagja, egy. tanár (BME); SZILÁGYI GÁBOR tud. csoportvezető (Központi Bányászati Fejlesztési Intézet); URBÁN LÁSZLÓ tud. munkatárs (ELTE); VÁMOS DÓRA, a közgazdaságtudomány kandidátusa, tud. főmunkatárs (MKKE); ZALLÁR ANDOR igazgató (SZOTE Központi Könyvtára).

SZERKESZTŐSÉG:

1051 Budapest, Münnich Ferenc u. 7. Tel.: 179-524

Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR) 1900 Budapest V., József nádor tér 1., közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215-96 162 pénzforgalmi jelzőszámára. Előfizethető és példányonként megvásárolható az *Akadémiai Kiadónál* (1363 Pf. 24; Budapest V., Alkotmány utca 21., tel.: 111-010) és az *Akadémiai Kiadó Studium* (1052 Budapest, Gerlőczy u. 7., tel.: 188-633) és *Magister* (1052 Budapest, Városház utca 1., tel.: 382-440) könyvesboltjaiban. Külföldön terjeszti a KULTURA Külkereskedelmi Vállalat, H-1389 Budapest, Pf. 149.

Herman József—Imre Samu

NYELVI VÁLTOZÁS — NYELVI TERVEZÉS MAGYARORSZÁGON*

A tanulmány témája tudományos-kulturális életünk és közéletünk számos időszerű problémájához kapcsolódik. A gazdag problémakörből kiválasztott kérdések azt bizonyítják, hogy a nyelvtudomány és más társadalomtudományok, sőt a nyelvtudomány és egyes természettudományok között szükséges és lehetséges az együttműködés, éppen a nyelvnek az emberi életben elfoglalt középponti helyénél fogva.

I.

1. A nyelvészet sajátos helyzetben levő tudomány. Tárgya, a nyelv nem csupán a mindennapi társadalmi élet, cselekvés állandó közege és eszköze valamennyiünk számára, hanem széles körű, tudatos gondolkodás, reflexió tárgya is. Hiszen mindenki, aki ír, olvas, idegenekkel találkozik, vagy éppen idegen nyelvet tanul, valamiféle véleményt alakít ki a nyelv lényegéről, egyik vagy másik nyelvi kérdésről. Ennek a nyelvre vonatkozó naiv tudásnak a birtokában sokan meglepetéssel, s nemegyszer idegenkedéssel veszik tudomásul, hogy a nyelvtudomány a nyelv működésének és történeti módosulásainak mechanizmusát tanulmányozva, az utóbbi, már majdnem 200 év során a nyelvvel kapcsolatos köztudat fogalmait messzemenően részletező, elmélyítő s a naiv tudat számára itt-ott nehezen megközelíthető fogalmi rendszert alakított ki. Ez teszi szükségessé, hogy előadásunk bevezetéseként néhány magyarázó szót szóljunk azokról a fogalmakról is, amelyek előadásunk címében szerepelnek, s ez a magyarázat talán érthetővé fogja tenni, hogy témánk miért s hogyan kapcsolódik tudományos és kulturális életünk, sőt közéletünk számos időszerű problémájához.

2. Vegyük először a *nyelvi változás* kifejezését. Ma már a művelt köztudat számára magától értetődő, hogy a nyelvek a társadalom életével összefonódva léteznek, s mint minden társadalmi jelenségnek, történetük van, változnak, legalábbis addig, amíg ténylegesen használják őket; csak a holt nyelvek változatlanok. Mégis érdemes egy pillanatra a nyelvi változás kérdésénél már e bevezetés során megállni.

Későbbi mondanivalónk szempontjából lényeges megjegyezni, hogy a nyelvtudomány két, egymástól különböző, bár összefonódott, egymásra ható válto-

* Elhangzott az MTA 1987. április 1-i felolvasó ülésén.

zási folyamatot ismer. Megkülönböztetjük a nyelv változásai sorában az ún. *külső változások*at, amelyek a nyelv használati körében, elterjedtségében következnek be. Így pl. a magyar nyelv külső történetéhez tartoznak olyan jelenségek, mint elterjedése a Kárpát-medencében, vagy mint a közte és más nyelvek közötti történeti érintkezések alakulása; az olyan folyamatok, amelyek során más nyelvű népcsoportok magyar nyelvűvé váltak, vagy magyar nyelvű népcsoportok nyelvileg asszimilálódtak más nyelvű népek közegeiben. De a magyar nyelv külső történetének fontos aspektusa nyelvünk társadalmi hatókörének kiterjedése is nagyjából a múlt század eleje óta, a kultúra, az államélet, a tudományok, a technika szinte valamennyi területén.

Az ún. külső nyelvtörténet mégsem sajátos tárgya a nyelvtudománynak, amely elsődlegesen a nyelv ún. *belső történetével*, a belső változásokkal, a nyelv hangrendszerének, nyelvtani rendszerének, szókincsének történetével foglalkozik. Természetes persze, hogy bizonyos területeken, elsősorban a szókincs terén, a külső történet erőteljesen befolyásolja a nyelv belső történetét is.

3. A változási folyamatok most vázolt csoportosítása alapján világosabban tehetünk fel egy olyan kérdést, amely már közel vezet mai témánkhoz, és elvezetne, ha volna időnk a kifejtésre, a modern nyelvtudomány néhány súlyos, megoldatlan kérdéséhez is. Arról van szó: mennyire, *mennyiben tudatosak* a beszélők, a társadalom számára a nyelvi változások, és vannak-e olyan nyelvi változások, amelyeknek a lefolyása akaratlagosan befolyásolható.

Ami az ún. külső történeti változásokat illeti, első pillanatra azt gondolhatnók, hogy ezek nyilvánvalóan tudatosak, vagy legalábbis könnyen tudatossá tehetők a beszélők közössége és az egyes beszélők számára. Ez a benyomás talán nem is teljesen hamis, mégis pontosabb kifejtésre szorul. Mindenekelőtt azt kell megjegyeznünk, hogy — ha eltekintünk rövid ideig tartó népességvándorlásoktól vagy egyes népességcsoportok tragikusan gyors pusztulásától — a nyelvek elterjedtségében bekövetkező változások általában lassúak, fokozatosak, és rendszerint két- vagy többnyelvűség periódusain át, nyelvcserek révén folynak le; a közösségek két- vagy többnyelvűségének pedig számtalan változata van. A kétnyelvűség rendszerint a használatos nyelvek közötti bonyolult funkciómegoszlásban nyilvánul meg, és az egyik nyelv elterjedése a másik rovására a használati körök lassú eltolódásán át történik. Ennek egyik szokásos típusa az a folyamat, amelynek révén az egyik nyelv lesz egyedül használatos a nyilvánosság előtt, a közéletben, fontosabb gazdasági és intellektuális tevékenységekben; a másik fokozatosan a családi szférára szorul vissza, ott is egyre inkább az idősek, a kisgyermekek nyelvévé válik, és előbb-utóbb így tűnik el. Ezek a folyamatok azonban a közösség számára általában nem nyelvtörténeti folyamatként jelennek meg, hanem a használatos nyelvek természetesnek vett eloszlásaként, s csak a helyzet tudatos felmérése, a felmérés eredményeinek társadalmi-politikai tekintetben is átgondolt ismerete teheti történeti felismeréssé a közvetlenül, mindennapi adottságként átélte helyzetet.

4. Ennél jóval bonyolultabb kérdéskör az, hogy mennyiben tudatosak, tudatosíthatók és befolyásolhatók azok a változások, amelyek a nyelv tulajdonképpeni állagát, *hangrendszerét, nyelvtani szerkezetét, szókincsét módosítják*. Erre a kérdésre sem adható egységes válasz. Első megközelítésben úgy látszik: többnyire tudatosak vagy könnyen tudatosíthatók azok a változások, amelyek a szókincs elemeit érintik, mivel a szavak jelentésüknél fogva többé-kevésbé

világosan kapcsolódnak a nyelven kívüli világra vonatkozó, amúgy is tudatos tapasztalatainkhoz. Így egy-egy új szó megjelenése, jelentésének azonosítása a nyelvközösség számára rendszerint világosan megragadható élmény. De még a szókincs vonatkozásában sem szabad a változások tudatos jellegét túlhangsúlyozni: a szókincs *egészének* változásait a köztudat már nem tekinti át. A gyarapodással szemben egy-egy szó kihalásának lassú folyamata rendszerint nem tudatos a kortársak számára. A szókincs gazdagsága, egyébként is, az egyének ismereteitől, műveltségétől, tapasztalataitól függ, s egy-egy ember szókinccsgyarapodásként élheti meg egy-egy régi szóval való találkozását is. Csak ötletszerű példaként említjük, hogy a *költvény* szó ma használatos jelentésében több mint száz éve létezik nyelvünkben, a magyar nyelvközösség egyes tagjai számára valószínűleg mégis új szóként jelentkezett az utóbbi években. Vagy: a néhány évvel ezelőtti áradások idején a köznyelvben „új” szóként jelentkezett egy Duna-melléki tájszó, a *buzgár* — aztán az áradások elmúltával vissza is süllyedt az ismeretlenségbe. A későbbiekben még bőven fogunk szólni arról, hogy a szókincs változásainak ez a viszonylag könnyű tudatosíthatósága azzal is jár, hogy a szókincs elemei közötti választás is tudatos, éppen ezért *társadalmi úton bizonyos fokig befolyásolható*. Ez a tudatosítási és választási lehetőség gyakran sajátos és szinte tömeges perspektívatévesztést is von maga után még az ún. művelt közönség körében is: sokak számára a szókincs tényleges vagy vélt állapota, a szókincsben bekövetkező változások iránya a nyelv helyzetét, fejlődését is egyedülállóan, saját magában jelöli, s elég általános az a jelenség, hogy a nyelvünk helyzetével, állapotával, ún. tisztaságával, gazdagságával vagy szegénységével kapcsolatos vélemények szinte kizárólag a szókincsben végbemenő kisebb-nagyobb részletváltozások naiv tükröződésén alapulnak.

5. Ami a nyelv *hangrendszerének, nyelvtani rendszerének, mondatalkotási szabályrendszerének változásait* illeti, ezekre általában azt szoktuk mondani, hogy mint történeti folyamatok egy-egy adott nemzedék számára nem tudatosak. Tulajdonképpen bizonyos fokig a nyelv lényegéből is az következne, hogy ezek a változási folyamatok nem tudatosíthatók, hiszen a nyelv a közösség számára minden egyes pillanatban *szinkrón szabályrendszer*: ha nem volna egy időben lényegileg azonos a közösség minden tagja számára, nem is volna képes kommunikációs eszközként működni. A tényleges helyzet azonban ennél bonyolultabb. A kérdést leegyszerűsítve azt mondhatnók: egy-egy nyelvben a szerkezeti módosulások zöme ún. *változatok* egymás melletti használatán, „együttélésén” keresztül zajlik le. Ezért a diakrón átalakulás bizonyos folyamatait a nyelvközösség számára mint szinkrón síkon adott változatok közti választási lehetőségek jelennek meg. A mai magyar köznyelvi beszélő tudja pl. — vagy azonnal észreveszi, ha felhívják rá a figyelmét —, hogy tulajdonképpen szabadon választhat az *eszek* és az *eszem*, a *lakol* és a *laksz* között, hogy egyaránt mondható *gondolkodj* és *gondolkodjál*, *aludj* és *aludjál*, és — ha tovább töpreng nyelvhasználatán — az ún. ikes és iktelen ragozási típusok között a további bizonytalanságok egész tömegét veszi észre, nem is szólva egyéb igeragozási ingadozásokról, mint pl. a *szeretnők*, *tudnók* hagyományos tárgyas alakok ma már egy kissé pedánsnak érzett használata az alanyi ragozásból átvett *szeretnénk*, *tudnánk* helyett. Ezeket a változatokat a beszélő így vagy úgy ítéli meg, az egyiket műveltebbnek, a másikat kevésbé műveltnek érzi, esetleg árnyalati jelentéskülönbségeket talál közöttük, vagy talán azt sem, azt azonban kifeje-

zetten nyelvészeti jellegű analízis, magyarázat nélkül nem tudja, hogy itt a magyar igeragozási rendszer viszonylag nagy léptékű átépülése van folyamatban, és ez az átépülés nem is ma kezdődött, és nem is tudható mikor és hogyan ér véget.

6. Még bonyolultabb a helyzet a *hangrendszer* terén, amelyen belül a köznyelvi hangrendszer belső eltolódásai néha szétválaszthatatlanul függnek össze nyelvjárási hangsajátosságok elmosódásának, egységesülésének folyamataival, nem is szólva arról, hogy egy-egy hangrendszerbeli változás — pontosabban szinkrón hangváltakozás — észlelése, tudatosítása néha nem csupán figyelmet, hanem gyakorlottságot, sőt bizonyos fonetikai képzettséget is kíván.

Mindehhez még a következő megjegyzések kíváncsoznak: a folyamatban levő átalakulások megrajzolása, annak megállapítása, hogy egy-egy alakváltakozás, szerkezetváltakozás egy folyamatban levő nyelvszerkezeti átalakulásnak a tanújele-e vagy sem, gyakran a nyelvész részére is nehéz feladat. Főképpen igen nehéz annak megállapítása, hogy egy-egy változás milyen átfogó, a nyelvszerkezet egészét érintő történeti folyamatnak a része, eleme. Ma már tudjuk — igen távoli példát véve —, hogy a szóvégi mássalhangzók egy részének eltűnése, a szóvégi szótagok magánhangzójának redukciója az első évezred latin nyelvében szorosan összefüggött a névszóragozás felszámolódásával, ez utóbbi pedig a főbb mondatrészek szórendjének bizonyos fokú rögződésével: apró részletváltozások tehát a nyelv egészét átfogó nagy jelentőségű típusváltásnak voltak apró elemei. Ezt azonban az i. sz. 6. vagy 7. század beszélői akkor sem tudták volna áttekinteni, ha a ténylegesnél lényegesen nagyobb nyelvi tudatossággal vagy akár nyelvtudományi képzettséggel rendelkeztek volna. Mindez persze azt is jelenti, hogy a nyelv egész rendszerére kiható átalakulások befolyásolása nem, vagy legalábbis közvetlenül nem lehetséges. Igaz, hogy megfelelő rendszerességgel és szervezethez, a modern társadalomban rendelkezésre álló tömeg-tájékoztató eszközök, oktató-nevelő intézmények és más nyelvi egységesítő hatású eszközök igénybevétele a nyelvi változatok — az ejtés- és alakváltozatok, mondatszerkesztésminták változatok — közötti választás több-kevesebb sikerrel ugyan, de befolyásolható. Más kérdés, hogy ez a befolyásolás mikor, mennyire lehet eredményes és tartós.

7. Az elmondottak után már viszonylag röviden érdemes csak szólni az ún. *nyelvi tervezés* fogalmáról, lehetőségeiről. A nyelvi tervezés (ún. „language planning”) az alkalmazott nyelvészet viszonylag új ága. Az utóbbi évtizedekben keletkezett maga a műszó is, és ezt a gyakorlattal szorosan összefonódó tudományos területet közvetlenül elsősorban a friss államisággal rendelkező, rendkívül bonyolult nyelvi helyzetben levő új, harmadik világbeli országok problémáinak tanulmányozása, a szükségleteik megoldására irányuló törekvés hozta létre. Az utóbbi évtizedekben azonban egyre inkább alkalmazzák általánosan, minden nyelvi közösség, társadalom, állam nyelvi-nyelvpolitikai problémáit érintő tevékenységek megjelölésére is.

Egyöntetű szokás ma már, még ha bizonyos terminológiai különbségekkel valósul is meg, hogy a nyelvi tervezésnek két, egymástól világosan elkülönülő, bár egymással szorosan össze is függő ágát különböztessék meg, s ehhez a megkülönböztetéshez mi is hívek maradunk. Az egyik ágát — kissé talán megkérdőjelezhető magyarázattal — *helyzettervezésnek* nevezhetnénk. Ez azokat az elgondolásokat és a megvalósításukra törekvő nyelvpolitikai tevékenységeket

jelöli, amelyek egy adott társadalomban az ott használatos nyelvek használati körét, egymáshoz viszonyított elterjedtségét, hivatalos státusát szabályozzák. Ez önmagában világos. Érdemes megjegyezni azonban, hogy zömmel idetartoznak mindazok az oktatáspolitikai, oktatásszervezési tevékenységek is, amelyek a társadalom használatos nyelve vagy nyelvei anyanyelvi jellegű oktatásának elterjesztésére, megszilárdítására, hatékonyabbá tételére irányulnak, s bizonyos fókig ide tartozik az anyanyelvi oktatás tartalmának kérdése is, hiszen ezen az oktatáson dől el, hogy egy adott nyelvet beszélő népesség mennyire ismeri, mennyire tudja hatékonyan használni anyanyelvét. Ide tartozó járulékos kérdés, amelyre később még visszatérünk: nemzeti államok viszonylatában nyilvánvalóan a helyzettervezés feladata, hogy kiterjedjen az adott államban beszélt, nem többségi, nemzetiségi, etnikai nyelvek helyzetére, elterjedtségük, használatuk lehetséges szabályozására. Emellett a helyzettervezés feladata az anyanyelvi beszélőktől használt idegen nyelvek körének meghatározása, az oktatásuk, elsajátításuk előmozdítására vonatkozó intézkedések kialakítása is.

A tervezés másik területe *állapottervezésnek* mondható, és az adott nyelv szerkezetével, szerkezeti változásáival, állagával kapcsolatos tevékenységeket foglalja össze. Ezek a tevékenységek részben a nálunk hagyományosan *nyelvművelésnek* nevezett tevékenységeket jelölik, azzal a megjegyzéssel talán, hogy a most vázolt összefüggések keretében ezek a tevékenységek az adott nyelv használati körének, társadalmi helyzetének, az ezzel kapcsolatos szándékoknak és terveknek figyelembevételével, az egész ezirányú tevékenység társadalmi és nyelvpolitikai céljainak ismeretében folynak – s ez a nálunk szokványos nyelvműveléshez képest többletet jelent. Tegyük hozzá, hogy az ún. állapottervezés – amelyet belső tervezésnek is hívhatnánk – szükségszerűen megjelenik az anyanyelvi norma meghatározásában, tisztázásában, változásainak folyamatos nyomon követésében, és ezen keresztül az anyanyelvi oktatás tartalmának meghatározásában is.

8. Mielőtt most már rátérnénk arra, hogy az elmondottakat hazai viszonyainkra, elsősorban a magyar nyelv állapotára és helyzetére konkretizáljuk, engedtessek meg, hogy mintegy lábjegyzetszerűen tegyünk egy – megítélésünk szerint – lényeges megjegyzést. Mint minden tervezés, a nyelvi tervezés is bizonyos, ún. céltételezések alapján, és így bizonyos értékek nevében történik. Szükségszerű, hogy ezeket a célokat és értékeket a nyelvvel kapcsolatos *társadalmi tudat*, közvélemény figyelembevételével határozzuk meg. Megjegyzésünk ehhez a kérdéshez kapcsolódik. Közismert, hogy a nyelv társadalmi szerepe sokrétű. Elsődleges szerepét tekintve a nyelv az adott közösségen belüli kommunikáció elengedhetetlen és fő eszköze. Ehhez a szerephez kapcsolódnak további, másodlagos szerepek is. A nyelv – éppen elsődleges szerepéből kifolyólag – az adott közösség folytonosságának egyik lényeges ismertetőjegye, az adott közösséghez való tartozás, az adott közösséggel való azonosodás igen fontos ismérve, és az adott közösség verbális kultúrájának, folklórjának, irodalmának anyaga, hordozója is. „Nyelvében is él a nemzet!” – így módosíthatnók az ismert jelmondatot – kitérve e pillanatban a nemzetfogalom meghatározásának feladata elől. Mindebből következően a közösség könnyen a nyelvre „ruház át”, a nyelvvel kapcsolatban tudatosít olyan érzelmeket, érzelmileg színezett véleményeket, amelyek tulajdonképpen magára az adott közösségre vonatkoznak: az anyanyelvhez való viszony, az anyanyelvről, annak hely-

zetéről, sorsáról, jövőjéről alkotott véleményrendszer áttételesen jelzi az adott közösséggel nyelvközösséggel kapcsolatos véleményeket, érzelmeket is.

Mindebből következik, hogy az anyanyelv érzelmekkel erőteljesen átítatott vélekedések, viszonyulások tárgya, s ezt természetesnek is kell tartanunk. Az anyanyelvhez való ilyen erőteljesen affektív viszony, az anyanyelv közösség-azonosító és közösségszimbolizáló szerepének erőteljes és elsődleges értékelése különösen szembevetendő bizonyos népeknél, nemzeteknél. Egy nemrég megjelent kiváló tanulmányt figyelembe véve is állíthatjuk, hogy Kelet- és Közép-Európában, ahol az egyes nemzetek politikai identitásáért és függetlenségéért, sőt egyszerű létéért folytatott küzdelem gyakran a nyelvi és kulturális identitás zászlaja alatt folyt, az anyanyelvhez való érzelmi kapcsolódásnak kiemelkedően fontos tudati szerepe volt, és - tegyük hozzá - van ma is. Annak ellenére, hogy ma a pusztán nyelvi-kulturális identitásra alapuló nemzet- és nemzeti folytonosságtudat sok tekintetben csak részlegesen tükrözi a közösséget ténylegesen összeolvasztó tényezőket, a nyelvész számára ez a tény mindenképpen figyelembe veendő. Hozzátehetjük: a nyelv és a nyelvtől hordozott kultúra elsődleges, érzelmi vonatkozásban is erősen középpontba állított szerepe minden bizonnyal tartósan is a magyar nemzettudat és nemzeteszemély egyik állandó eleme fog maradni, nem kis mértékben népünk nyelvi elszigeteltsége következtében is; hozzátehetjük, hogy ez a nyelvi-kulturális identitáson alapuló nemzeteszemély kellő tudatosítás és mélyebb intellektuális feldolgozás alapján más közösségek nyelvi-kulturális identitásának tiszteletét is szükségszerűen magában foglalja, s így tulajdonképpen magasrendű humanista eszményre is képes nemesülni. Ugyanakkor történetileg is magasabb rendű, haladóbb, és a valóságos tényeknek is jobban megfelel, mint a származásra, genetikai azonosságra alapuló nemzeti-népi azonosságtudat. Ennek az összetett problémának a részletesebb kifejtése azonban előadásunk kereteit meghaladja.

Ezek után hadd térjünk rá a magyar nyelv külső történetének jelenlegi szakaszával kapcsolatos kérdésekre, valamint a magyar nyelv belső történetének, állapotának áttekintésére. A második kérdéscsoporttal kezdjük, amely az elsőnél megszokottabb, ismertebb.

II.

1. A következőkben a magyar nyelv változatai közül elsősorban a *köznyelvre*, ennek is inkább a beszélt változatára kívánunk koncentrálni. Kétségtelen ugyan, hogy a nyelv beszélt és írott változata szinte elválaszthatatlanul összefügg, és kapcsolatuk, egymásra hatásuk igen szövevényes, mégis: írásban általában erősebb a köznyelvi norma figyelembevételére való törekvés. Ezért úgy látjuk, hogy ma az „anyanyelvi beszédskultúra” szintjének emelése az „anyanyelvi íráskultúra” szintjének emelésénél is fontosabb feladat. Ezt tükrözi osztársadalmi jelentőségük összevetése is: egyes felmérések ugyanis arra mutatnak, hogy a felnőtt lakosság tekintélyes részének nyelvi tevékenységében a beszélt nyelv mellett az írott nyelvnek csak jelentéktelen szerepe van. S a beszélt nyelv súlyát növeli az is, hogy a nyelvi változások tekintélyes része itt kezd jelentkezni, s egy részük el sem jut az írásbeliség szintjéig. Éppen ezért a nyelvi tervezésnek - a nyelvhasználat befolyásolását, irányítását célzó tevékenységnek - is igen nagy mértékben kellene irányulnia a beszélt nyelvre.

A beszélt nyelv előtérbe helyezésében azonban egyfajta szaktudományi cél is vezetett bennünket. A szinkrón magyar nyelvre vonatkozó grammatikai

kutatások ugyanis szinte a legutóbbi időkig lényegében az írott nyelvre vonatkoztak, és a kutatás a beszélt nyelvi jelenségekre nem nagyon volt tekintettel. Ez alól legfeljebb a gyakorlati nyelvművelő munka jelentett bizonyos kivételt. Előadásunkkal így a beszélt nyelv tervszerű és rendszeres vizsgálatának fontosságára is fel kívánjuk hívni a figyelmet.

S még egy előrebocsátott megjegyzésünk is van. Napjainkban gyakran találkozzunk olyan nézetekkel, hogy a magyar nyelv „romlik”, veszít „tisztaságából”, „magyaros jellegéből” stb. Ezek a panaszok a magyar nyelvet illetően sem új keletűek, de hasonló megnyilatkozások bőven találhatók a francia vagy a német „nyelvvédő” irodalomban is, és lényegében kapcsolatosak azzal az — egy-egy nyelvi közösségre, főképpen annak idősebb és középnemzedékére általában jellemző — érzelmi beállítottsággal, amely az anyanyelvhez való viszony természetes velejárója. Ez az érzelmi beállítottság — mutatis mutandis — összevethető talán azzal a jelenséggel is, amely lényegében minden kor idősebb nemzedéke által a saját kora fiatalságáról kialakult negatív vélemények túlzásaiban is tükröződik. Sőt, talán még azon is érdemes volna elgondolkozni, magában ebben a jelenségben nem tükröződik-e némileg az a tapasztalati bölcsesség is, amit már Horatius is leírt, hogy ti., ahogy korosodik az ember, úgy lesz egyre inkább „laudator temporis acti”.

A következőkben mi is szólunk nem egy kedvezőtlen, kiküszöbölendő *mai nyelvhasználati* sajátságról. De ez nem jelenti azt, hogy a mi nézetünk szerint is a magyar *nyelvvel* volna különösebb baj. Nyelvünk — a mi véleményünk szerint — mit sem veszített leglényegesebb jellegzetességeiből. Szókincse gazdagabb, árnyaltabb, mint valaha, nyelvtani eszköztárának árnyalatossága, rugalmassága, sokrétűsége ma is szinte egyedülálló Európa nyelvei között, s a magyar nyelvben ma érzékelhető, kitapintható változások lényegüket tekintve sok évszázados fejlődési tendenciákat folytatnak.

Mai nyelvhasználati gondjaink — szerintünk — elsősorban *nem nyelvi, hanem társadalmi* eredetűek. Onnan erednek, hogy a magyar nyelvű közösség nagy többségének nyelvi képzettsége, tudatossága, igényessége nem tartott lépést a megnövekedett nyilvános közlési lehetőségekkel és igényekkel, a kulturális és tudományos-technikai ismeretszerzés és közlés intenzitásával, általában a társadalmon belüli érintkezés növekvő élénkségével és nyitottságával.

2. Nyelvünk beszélt változatainak társadalmi tagoltságában, egymáshoz való kapcsolatában az utóbbi néhány évtizedben igen jelentős változás ment végbe, illetve folyik még napjainkban is. Ez a változás szorosan összefügg azzal az átalakulással, amely egész társadalmunk, gazdaságunk szerkezetében, kulturális életünkben végbement, — de ennek részletezését itt szükségtelennek tartjuk.

Még a két világháború közötti időben is a beszélt magyar nyelvnek két alapvető változatát tartotta számon a nyelvtudomány: az egész magyar nyelvterületen — elsősorban grammatikai rendszerét tekintve — viszonylag egységes *köznylevet*, illetve a hangtani és nyelvtani rendszerükben, szókincsükben viszonylag önálló, de a köznylevtől is, és — területileg — egymástól is többé-kevésbé elkülönülő *nyelvjáráásokat*. Az utóbbi évtizedekben azonban a két említett változat mellett egyre jobban érzékelhető mértékben jelentkezik egy újabb változattípus is, az ún. *regionális köznylevek* típusa.

Ez a változat átmeneti jellegű kategória, amely folyamatos, erős mozgásban van, és szívárványszerűen ível át a „klasszikus” helyi nyelvjárás és a köznylev

között -- különböző módon és mértékben vegyítve ennek a két változatnak a jelenségeit, egyes elemeit, vagy éppen — feltehetően rövid életű — átmeneti jellegű formákkal csökkentve a kettő közötti különbségeket. Maga ez a folyamat erősen szociális kötöttségű, és nagy mértékben függ az egyén műveltségétől, társadalmi környezetétől, a beszédhelyzettől.

Talán egy-két konkrét példát is említve: szinte mindennapos jelenség, hogy ugyanaz a személy a helyi nyelvjárásra jellemző *i-ző* vagy *ő-ző* formákat (*szíp, övött*) használja a családban, baráti körben, de hivatalos helyen, idegennel beszélve ugyanazok a szavak a köznyelvnek megfelelően *é-s*, illetve *e-s* formát öltenek nála (*szép, evett*) — esetleg úgy, hogy az utóbbi hangok ejtőmódja nem egészen felel meg a köznyelvi normának. Vagy nem ritka jelenség a szóhasználatban az olyasfajta kettősség, hogy valaki *paszujlevest* főzet a feleségével, de a *babtermelés* gondjairól beszél a termelőszövetkezet közgyűlésén, de még inkább egy rádióriportban.

Talán az elmondottakból is kitűnik, hogy a beszélt magyar nyelv egyik korábbi fő változatának, a nyelvjárásoknak a társadalmi jelentősége napjainkban fokozatosan csökken. Egy-egy *nyelvjárás* még néhány évtizeddel ezelőtt is lényegében azonos volt egy-egy település *nyelvével*. Ma viszont már általában csupán az egyik *nyelvhasználati változat*, mégpedig szociális és kulturális okokkal korlátozott változat, melynek használata a település lakosságának összetételétől függően más-más mértékben ugyan, de fokozatosan szűkül. Ez a visszaszorulás sok tekintetben sajnálatos, de adottságaink között elkerülhetetlen, és szinte valamennyi európai nyelvben hasonlóképpen jelentkező folyamat, a kétségtelenül pozitív társadalmi-kulturális átalakulások következménye.

Egy-egy település regionális köznyelve *állapotának* a megrajzolása igen bonyolult — sőt, szinte megoldhatatlan — feladat a nyelvész számára. A *változás* főbb jellemzői, meghatározó tendenciái azonban több-kevesebb biztonsággal megragadhatók. S jelenlegi ismereteink szerint a változás, ha részterületenként más-más jelleggel és intenzitással is, de összességében eléggé egyértelműen a köznyelv, a földrajzi egységesülés irányába mutat. Ami azt is jelenti, hogy a köznyelvnek mint anyanyelvünk eddig is legfontosabb beszélt változatának társadalmi jelentősége a jövőben még tovább növekszik.

Már maga a regionális köznyelvek megjelenése, alakulásuk, de még inkább a használatukban megfigyelhető szociokulturális tényezők szerepe egyfajta *nyelvi tudatosságot* feltételez a regionális köznyelvet beszélők részéről, legalábbis abban az értelemben, hogy a köznyelvet magasabbra értékelik a helyi nyelvjárásnál. Ennek részletesebb vizsgálatával még adós a magyar nyelvtudomány, pedig ezt azért is érdemes lenne mielőbb elvégezni, mert alapvető szemléletbeli változásról van szó: eléggé ismert tény ugyanis, hogy még a két világháború közötti időben is a falu társadalma a saját körébe tartozó személy részéről a köznyelv használatára való törekvést egyfajta „urizálás”-nak minősítette, és általában elítélte.

Ez a szemléletváltozás nyilván összefügg a falusi lakosság kulturális igényeinek és lehetőségeinek a módosulásával, a falu és város közötti különbségek jelentős csökkenésével, az iskoláztatás kiszélesedésével.

De nem elképzelhetetlen az sem, hogy éppen az iskoláztatás kiszélesedése révén hatott az a, főként vidéki pedagógusaink nyelvi nevelési módszerében gyakran tapasztalható jelenség is, hogy — Benkő Loránd szavaival — „a magyar köznyelvi normák használatára irányuló, egyébként helyes szándékú nevelési igyekezetüket összekeverik a nyelvjárási és regionális nyelvi sajátos-

ságok programszerű visszaszorításával, sőt gyakran kíméletlen irtásával, ahelyett, hogy a többrétű, szituációhoz alkalmazott nyelvhasználat megismer-tetése és gyakorlati előmozdítása érdekében tevékenykednének” (Magyar Tudomány 1983, 12. sz.: 893).

3. Nyelvünk egyes részterületei közül ma -- ahogy az előzőekben már utal-tunk rá -- a *szókincs* területén jelentkező változások, különösen pedig az idegen szavak használatának a megítélésével kapcsolatos kérdések iránt mutatkozik társadalmunk legkülönbözőbb rétegeiben a legélénkebb érdeklődés. Ezzel a kérdéssel nem kívánunk most részletesebben foglalkozni, már csak azért sem, mert az Akadémia elnöksége által az 1970-es évek végén ebben a témakör-ben rendezett széles körű vitában kikristályosodott, főleg pedig Benkő Loránd-nak és Lőrincze Lajosnak a vitát lezáró összegezésében (Magyar Tudomány 1978. 3. sz.: 197–202) rögzített állásfoglalással lényegében egyetértünk.

Néhány megjegyzést azonban mégis teszünk, általában az említett vitában elhangzottakkal összhangban.

a) Az idegen szavak használatának nagy mérvű terjedése szorosan összefügg az igen gyors ütemű tudományos-technikai fejlődéssel, az új tudományos ered-mények gyors nemzetközi elterjedésével, és -- a sajtó, az ismeretterjesztés stb. útján -- a tudományos kutatók körén kívüli ismertetésével. Azaz: *idegen szavak jelentkezése* -- akár jelentős mértékben is -- *új fogalmak megnevezéseként elkerülhetetlen.*

Ez azonban nem jelenthet teljes szabadságot -- a szakemberek számára sem -- *általában* az idegen szavak gátlástalan használatában, különösen pedig az olyan idegen szavakéban, amelyeknek megvan a magyar megfelelőjük, és nincs különösebb szaktudományi kötöttségük. Aligha vitatható, hogy pl. ebben a mondatban: „Az a *disztinkció* csak regionális *sztenderdek* formájában tükröző-dik” -- a *disztinkció*, ill. *sztenderd* szavak használata nyomatékosabb szaktudo-mányi okkal nem magyarázható. S arról sem vagyunk meggyőződve, hogy egy kórházi zárójelentésben a szív rendellenes elhelyezkedését csak ezzel a fogalma-zással lehetne jelezni: „A *cor balra deviál*”. Problémát okoznak azok az idegen szakkifejezések is, amelyek más, általánosabb jelentéssel már régebben meg-honosodtak a köznyelvben, s amelyeknek használata így zavarkeltő. Ezért nem szerencsés pl. a számítógépes szaknyelvben a *karakter* szó használata a 'betű-hely', 'betű' vagy a *rekord*-é 'adat' értelemben.

b) Az idegen szavak használatát illetően elkerülhetetlen a *differenciált meg-ítélés*. Másképpen ítélendő meg ebből a szempontból a tudományos szakiro-dalom, mint a napi sajtó vagy a tudománynépszerűsítő írások; vagy éppen a különböző kereskedelmi egységek, iparcikkek megnevezése.

c) Az idegen szavak használatát -- a mi véleményünk szerint is -- szüksé-ges tervszerűen reális határok között tartani, még akkor is, ha a tapasztalat szerint a magyar nyelv számára befogadhatatlan szavak egy része -- és nem is csupán az idegeneké, hanem még a belső keletkezésűeké is -- kihull az idő rostáján. *Nem helyeselnénk azonban a nemzetközi tudományos szakszavak rend-szeres magyarítását a tudományos szakirodalomban.* Például az efféléket, mint -- a nyelvtudomány területén maradvá -- *fonéma, morféma, szintagma* stb.

Ahhoz azonban, hogy az idegen szavak használatának korlátozása társadal-mi szinten is eredményes, s ugyanakkor reális, mértéktartó legyen, egész társa-dalmunk nyelvszemléletének, nyelvészeti ismereteinek, anyanyelvi műveltségé-nek megváltoztatására, elmélyítésére és kiszélesítésére lenne szükség -- ahogy

ezt az akadémiai vitáról készített, már említett összegezés is nagyon tömören és világosan kifejtette.

Engedjék meg, hogy az összefoglalásnak ezt a részét az emlékezetükbe idézzük:

„... társadalmunknak még a műveltség magasabb régióiba számítható, és helyzetüknél fogva a nyelvi műveltség alakulását is bizonyos fókig irányító, befolyásoló rétegei, személyei sincsenek oly mértékben fölvertelve megfelelő szintű nyelvi (általános nyelvi és anyanyelvi) ismeretekkel, mint ahogy a mai társadalmi fejlettségünk egészéhez és más szintjeihez illő volna. . . .

Ha anyanyelvünk használói jobban tisztában lennének a magyar nyelv szerkezeti sajátágaival, beleértve azoknak az idegen, pl. indoeurópai nyelvekhez való viszonyát is; — ha megfelelően ismernék a nyelv változási folyamatainak törvényeit, bennük a régít felváltó új elemek használati szükségességének, beilleszkedési szabályainak stb. dolgait; . . . akkor alighanem kevésbé volna ennyire éles téma mai nyelvhasználatunknak az idegen szavak mértéktelen fölszaporodásával kapcsolatos részjelensége” (i. m. 200).

Ezek az idestova 10 éve leírt sorok — úgy véljük — még ma is változatlanul időszerűek. Valamint az a megállapítás is, amely szerint abban, hogy ezek a kívánalmak megvalósuljanak, megvannak a maga feladatai számos tudományos és kulturális intézménynek — az Akadémiától a napi sajtóig, de különös feladatok várnak e tekintetben az oktatási intézményekre és természetesen magára a nyelvtudományra.

4. Mai nyelvhasználatunk egyik igen aggasztó vonása a *beszédkultúra eldurvulása*, ezen belül is a nyelvi trágárság meghonosodása, az ún. „illetlen” szavak gátlás nélküli használata bárhol, bármikor, bármilyen helyzetben. Ezek a szavak természetesen szintén szókincsünk részét képezik. Bizonyos helyzetekben — stíluselemként, esetenként akár még a szépirodalom nyelvi eszközeként is — felhasználhatók. A mindennapos nyelvhasználatban azonban mint a beszélgető partnerek méltóságát sértő, a társadalom erkölcsi és magatartási normáitól idegen elemeknek — nem lehet helyük. S maga ez a jelenség azért is különösen aggasztó, mert főképpen az ifjúság nyelvhasználatának a sajátja. Hangsúlyozni szeretnénk azonban, hogy önmagában nem tekinthető az ifjúság nyelvhasználatára eldurvulásának bizonyos, a rájuk jellemző szó- és szójelentés-alkotó tevékenységgel létrehozott szavak használata (*suli* 'iskola', *főci* 'földrajz', *matek* 'matematika', *csörög* 'táncol' stb.).

A nyelvhasználat eldurvulása azonban *csak megnyilatkozásában*, és *nem okai-ban nyelvi kérdés*, inkább csak a nyelvi vetülete egy olyan társadalmi jelenségnek, egy olyan negatív magatartásformának, amelynek megnyilvánulásai-
val mindennapi életünk számos területén találkozunk, mint pl. a munkaerkölcs lazasága, a társadalmi tulajdonban okozott gyakori, értelmetlen, vandál pusztítások, a terjedő huliganizmus és sok más. Ezért nem egy vélekedéssel szemben le kell szögeznünk: *a durva, trágár beszéd elleni harcban a nyelvész szerepe alig jelentősebb, mint bárki más művelt állampolgáré.*

5. A szókészlettel kapcsolatban még egy kérdésről szólunk egészen röviden: a belső keletkezésű szavak szerkezetében bekövetkezett változásokról, s ennek a mai nyelvben érzékelhető bizonyos következményeiről. Első szövegemlékünk, a Halotti Beszéd és Könyörgés szóanyagának vallomása szerint ebben a korban meghatározó szerepe volt a belső szóalkotásban a szóképzésnek, s az összetétel

még nem játszott különösebb szerepet. Az említett nyelvemlékben több tucatnyi képzett szó mellett egyetlen összetett szó található: a *bírságnap*. Ma viszont domináns szóalkotási mód az összetétel.

Nyilván összefügg ezzel a ténnyel az a jelenség, hogy szavaink átlagos hosszúsága jól érzékelhető növekedést mutat. A Halotti Beszéd szövegében a szavak zöme szótári alakjában még egy- vagy kétszótagú, a négyszótagúakat egyedül a latin jövevény *paradicsom* képviseli. A középmagyar kor szövegeiben még a kétszótagúak vannak többségben, de jelentősen csökkent az egyszótagúak, illetve nőtt a háromszótagúak száma. Mai szövegben már a háromszótagúak dominálnak, de erősen megnőtt és egyre gyarapodik a túlságosan hosszú, bonyolult összetételek száma, mint pl. *munkaerőkapacitás-kihasználás, gépkocsinyeremény-betétkönyv-sorsolás* stb. Az effajta összetételek terjedelmüknél fogva szinte áttekinthetetlenek, nehezen érthetők. Szaporítják a helyesírási gondokat az egybeírás - különírás - kötőjelezés vonatkozásában, és megtanulhatatlanok az idegen ajkúak számára, ezért terjedésük egyértelműen negatív vonása nyelvünknek.

6. A szókincs után térjünk rá a *kiejtés* néhány kérdésére! A helyes magyar kiejtés alapkövetelményei közé tartozik az egyes beszédhangok világos artikulációja, a hosszú és a rövid hangok megkülönböztetése (a magyarban ugyanis a mennyiségi szembenállásnak jelentés-megkülönböztető funkciója is van: *tör – tőr, megy – meggy* stb.), és bizonyos mássalhangzó-kapcsolatok esetében az ún. összeolvadás és teljes hasonulás szabályának figyelembevétele.

Napjainkban a beszédtempó jelentős felgyorsulása tapasztalható. Ez önmagában nem negatív jelenség akkor, ha nem válik olyan mérvű hadarássá, amely már a megértést is veszélyezteti, vagy az egyes szavak hangtestének számottevő módosulását eredményezi. A felgyorsult beszédtempóval azonban általában együtt jár ez a negatívum. Ezzel kapcsolatos valószínűleg, hogy nem ritka az egyes hangok közötti időtartam-különbség elmosódása, a hosszú hangok rövidülése, tehát a *kelemes, foro, aban, ehez* típusú ejtismód, illetve — főképpen hangsúlytalan helyzetben — egyes hangok élnagyolt képzése vagy éppen „elnyelése” (pl. *in²zeti, internaconalizmus, need négy, nao jó* stb.).

Gyakori hiba — s talán éppen a „hangelnyelés” veszélyére való öntudatlan visszahatás, ún. „hiperurbánus” törekvés megnyilvánulása — az ún. „betűejtés”, különösen felolvasott „szónoklat”-okban. Ennek legkirívóbb formája az, amikor egyes toldalékok *j* elemét bizonyos mássalhangzók után akkor is az írásképnak megfelelően ejtik, amikor a kiejtési norma alapján ún. összeolvadásnak vagy teljes hasonulásnak kellene történnie, tehát a *tudjuk, útján, anyja, hagyjuk* ejtismód a helyes *tuggyuk, úttyán, annya, hagyjuk* ejtés helyett.

Az egyes szavak írott formája és kiejtése között azonban nem csupán az említett típusban nincs merev párhuzamosság. Az egyes szavak köznyelvi ejtismódjának ugyan a Helyesírási Szabályzatban rögzített írásforma (esetleg ingadozó írásforma, mint *fel : föl, csoda : csuda* stb.) az alapja, de bizonyos ingadozásokat a kiejtési norma is elfogad, azaz: a kiejtési norma rugalmasabb a helyesírási szabályoknál.

Külön fejezetet érdemelne a regionális köznyelvek sajátos kiejtési problémáinak vizsgálata, minthogy ennek bizonyos hatása a köznyelvben is tükröződik. Erre talán a legeklektánsabb példa a zárt *ë* (pl. *emb²er²eket*) köznyelvi státusa körül föl-föllobbanó vita. Ezek részletezése azonban túlságosan messzire vezetne, ezért ettől most eltekintünk.

7. A szókészlet és a fonetika a nyelv viszonylag könnyen áttekinthető részterületei. A morfológia, főképpen pedig a szintakszis síkján a változás már nehezebben ragadható meg. A mozgás bizonyos jelenségei ennek ellenére itt is megfigyelhetők.

a) Egyfajta egyszerűsödési folyamat zajlik az igeragozás területén. Már bevezetőnkben említettük más vonatkozásban, hogy ma is tart az ún. ikes és iktelen ragozás összerosódása, kiegyenlítődése az utóbbi javára, s az ikes ragozású forma ma már inkább csak az igék egyes szám 1. személyében tekinthető viszonylag stabilnak, itt is csak az igék egy részénél. Egy nemrég készült statisztika szerint az *eszem, iszom, lakom* stb. formák használata a budapesti köznyelvben még mintegy tízszerese az *eszek, iszok, lakok* típusúaknak. De például az *elbűjök, megjelenek* formák teljesen általánosak. Az ikes igék többi sajátos formája pedig ma már erősen háttérbe szorult. Ez a változás érthető. Az ikes igék ugyanis eredetileg szenvedő vagy visszaható értelműek voltak, amit egy-két megkövült forma még ma is tükröz (*tör : törik, hall : hallik*), de ez a funkciójuk már régebben elhomályosodott, s így megszűnt a két igeragozás közötti különbségtétel racionális alapja is.

Az igeragozásban folyó változásnak van azonban néhány egyértelműen negatív vonása is; pl. a feltételes mód 1. személyben a *-nák* toldalék jelentkezése *-nék* helyén. (Én itt szívesen *laknák*; helyesen: *laknék*), illetve: az ún. „suk-sük nyelv” terjedése: Ezt nem *mondhassuk* (helyesen: *mondhatjuk*).

b) Valósággal szemünk előtt folyik a névutóállomány bővülése, bizonyos ragos névszók névutói használatának kialakulása (*alapján, terén, területén, tekintetében, ügyében, okán* stb.). Ez több évszázados fejlődési tendencia továbbélése, s megfelel nyelvünk kommunikációs funkciója követelményeinek: ezek az újabb névutók ugyanis árnyaltabban fejeznek ki bonyolult, elvontabb viszonyokat, összefüggéseket, mint a régebbiek vagy a ragok. Emellett bizonyos fokig a környező indoeurópai nyelvek hatása is segíthette terjedésüket, nyelvünk európaivá válásának egyik velejárója ugyanis, hogy a szintetikus formákat kedvelő magyar nyelv egyre több analitikus, részletező kifejezőmódot fogad magába.

c) Terjedőben vannak nyelvünkben a szintén analitikus jellegű, ún. „terpeszkedő kifejezések” (*módosítást eszközöl, javaslatba hoz, vizsgálat tárgyává tesz* stb., a *módosít, javasol, megvizsgál* stb. rovására). Ezt elősegíthette idegen hatás, de közrejátszhattak terjedésében bizonyos magatartásbeli tényezők is: egyfajta fontoskodás, illetve a „személytelenségre” való törekvés. Lehetett azonban terjeszkedésüknek belső nyelvi oka is: némelyikük tulajdonképpen pótolta a kihalt szenvedő, illetve a köznyelvben eléggé háttérbe szorult visszaható formákat (pl. *elintéztet nyert : elintéztetett, elintéződött*). Ugyanakkor Rácz Endre megfigyelése szerint -- talán éppen a terpeszkedő kifejezések elkerülésére való törekvés folytán -- az igényesebb stílusban szinte reneszánszát kezdi élni a szenvedő igék használata.

d) Ő hívta fel a figyelmet arra a jelenségre is, hogy szaporodnak az efféle többes számú formák, mint: Pista és Pál együtt *tanulnak* (e helyett: *tanul*). Ezeket a javaslatokat *hasznosaknak* tartjuk (e helyett: *hasznosnak*). -- Az a két ember, aki *itt járt* helyett: *akik itt jártak*. Ez a jelenség is -- bár tulajdonképpen redundáns -- valószínűleg a pontosabb kifejezésre való törekvés szándékával magyarázható.

e) Terjedőben van a befejezett melléknévi igenév állítmányként való használata: „Ez a kérdés *nincs megoldva*” helyett: „Ez a kérdés *nem megoldott*”.

Ennek a formának a terjedésében minden bizonnyal közrejátszott az a tévhit, hogy a határozói igenév és a létige kapcsolata magyartalan. Semmi okunk sincs azonban arra, hogy a befejezett melléknévi igeneves kifejezés létjogosultságát általában kétségbe vonjuk; a két változat párhuzamos léte a nyelvi kifejező eszközök változatosságát növeli, s mindkettő világos, egyértelmű.

8. Különösen nehéz feladat a mondat szerkesztéssel kapcsolatos kérdések kiválasztása — bár az eddig tárgyalt jelenségek is a mondatokban, a leírt vagy elmondott „szövegek”-ben realizálódnak.

a) Írott nyelvünkben nem ritkák a hosszadalmas, többszörösen összetett, bonyolult, *körülményesen megfogalmazott mondatok*. Például az effélék: „Szeretnénk, ha felettes szerveink lehetőséget teremtenének ahhoz, *hogy* az iskola mindenkor hallgatói legalább egyszer részt vegyenek tanulmányi kiránduláson, *amelynek* keretén belül megtekinthetnénk olyan korszerű mezőgazdasági gépeket is, *amelyek* — *noha* beváltak, és *nemcsak* alkalmazásuk volna kívánatos, *hanem* gyártásuk is előbb-utóbb feltétlenül szükségessé válik — a mi vidékünkön még nem használatosak.” (Mai magyar nyelvünk 78; szerk.: Grétsy László.) S a megértést még külön is súlyosbíthatja a nem eléggé átgondolt mondat szerkezet. Mint pl. ebben a mondatban: „A holland posta bejelentette: abból az alkalomból, hogy a francia Louis Braille 150 éve alkotta meg a róla elnevezett pontírást, amely lehetővé teszi, hogy a vakok olvashatnak, mert e rendszerrel nyomtatott szövegek jelennek meg, írhatnak, számolhatnak, egyetemet is végezhetnek, bélyeget ad ki.” (i. h.).

S amikor ilyen mondat szerkesztési „technikák” a beszélt nyelvbe is behatolnak, ott különösen súlyos bajokat idéznek elő, mondat szerkesztési hibák tömegét produkálják. Ezért is gyakori a beszélt nyelvben a grammatikai megszerkesztetlenség, gyakoriak a töredék- vagy befejezetlen mondatok.

Az effajta fogalmazásban feltehetően szerepe van a tömörségre való törekvésnek is, ez azonban többnyire úgy realizálódik, hogy éppen a mondanivaló tartalma sikkad el, vagy válik megfoghatatlanná a mondatok szövevényében. Többnyire hiányzik ezekből a szövegekből a lényeg megragadására való törekvés. Tehát a szöveg írója vagy a beszélő éppen olvasójára vagy hallgatójára nincs tekintettel.

b) A tömörségre való törekvés, illetve az ebből származó gondok mellett megfigyelhető azonban mai nyelvhasználatunkban egy más irányú, éppen ellentétes jellegű jelenség is: a *szószaporítás*, a *sablonos fogalmazás*. Nem ritka a hasonló vagy azonos jelentésű, ill. azonos jelentéselemeket hordozó szavak együttes jelentkezése; pl. „*Ma már jelenleg* három országba exportálunk ilyen berendezéseket.” — „*Erőszakos lázadás fenyegeti a saigoni rezsimet*”. — „*Budapest utcáin siető emberek rohannak*.” (i. m. 80). S külön is kell szólni néhány szót a „közhelystílus”-ról. Karinthy Ferenc szavaival azokról a „nyelvi kacat”-okról, amelyekkel a sajtó nyelvében is naponta találkozunk, mint pl. „a kölcsönös megértés jegyében zajlott le”; — „színpompás felvonulás”; — „küzdőnő-akarából jellesre vizsgáztak”. De megvan a maga közhelykészlete a beszélt nyelvnek, az értekezletek, hozzászólások nyelvhasználatának is: „Őszintén meg kell mondani, hogy”; — „szerény véleményem szerint”; stb. (vö. i. m. 79). S legalább részben ilyen típusú jelenség az ún. „terpeszkedő kifejezések” már említett terjedése is.

A világos gondolatközlést, a lényeg megragadására való törekvést azonban e jelenségek sem segítik.

c) Érdeemes volna részletesen foglalkozni az ún. *hivatalos nyelvünk* stílusával, a hivatali bürokrácia nyelvi tükröződésével is, de erre az előadás terjedelme nem ad lehetőséget. Ennek egyetlen sajátos típusára hívjuk csupán fel a figyelmet, amelyet — egy kissé rögtönzött megnevezéssel — „kódosító stílus”-nak nevezhetnénk, s mindenekelőtt a különböző beszámolók, jelentések nyelvezetére jellemző. Az effajta kifejezésekre gondolunk, mint: A tervet *lényegében* teljesítettük. (= a tervet *nem*, illetőleg *csak részben* teljesítettük.) Elképzeléseink *alapjában véve* helyesnek bizonyultak. (= Elképzeléseink *egy része helytelen* volt.) Kutatóink *többségének* a munkaerkölce kifogástalan. (= Jó néhány kutató munkaerkölce *kifogásolható*, esetleg *erősen kifogásolható*). Stb.

9. Az elmondottakból is nyilvánvaló: nyelvünk „állapottervezése” terén nincs szükség — és lehetőség sincs — semmiféle beavatkozásra nyelvünk történeti változásainak menetébe. Szükség és lehetőség van azonban arra, hogy mindent megtegyünk a legszélesebb közösség — és nem utolsósorban az értelmiség — nyelvi és nyelvtani ismereteinek, tudatos nyelvhasználatának fejlesztése érdekében, s ezzel szorítsuk vissza a kedvezőtlen, modoros nyelvhasználati kinövéseket, tartsuk megfelelő mederben — a közlési szükségleteknek és a magyar nyelv sajátos hagyományainak és esztétikumának megfelelően — szókincsünk gyarapodását, és javítsuk a társadalmon belüli közlési folyamatok határfokát, fokozzuk világosságát, növeljük esztétikai hatását.

III.

1. A legutóbb felvetett problémák már át is vezetnek a *nyelvi helyzettervezés*-nek, a nyelv elterjedtségének, használati körének kérdéséhez, hiszen a nyelvi norma alakítása, meghatározása nehezen választható el e norma elterjesztésétől, a nyelvhasználat alapvető egységének, a normához képest elfogadható színvonalának biztosításától. Ez a feladat elsődlegesen közoktatási rendszerünkön belül jelentkezik, megoldásának alapja — elvben legalábbis — az iskolai nyelvtanoktatás, az iskolai magyar nyelvi oktatás. E kérdésekkel nyelvtudományunk, sőt egész Akadémiánk már régóta foglalkozik, és emlékezetes munkát végzett e tekintetben annak idején a Magyar Tudományos Akadémia Elnöki Köznevelési Bizottsága. Nem is kívánunk most e problematikára visszatérni. Annyit jegyeznénk meg csupán, hogy tapasztalataink szerint az általános iskolai, gimnáziumi, de főképp a szakközépiskolai anyanyelvi oktatással, különösen pedig a nyelvtanoktatással nem lehetünk megelégedve. Hatásfoka ma is rendkívül gyenge, mint ezt többek között a felsőoktatási felvételi vizsgák, különösen az írásbeli tanúsítják. Mindenki tudja, hogy iskoláinkban a magyar nyelvtan számos tanárnál — félő, hogy a szaktanárok többségénél — a nem szeretett, futtában oktatott tárgyak közé tartozik, s ez szükség-szerűen tükröződik tanítványaik tudásában, de az anyanyelvhez való viszonyukban is. Ennek a sajnálatos helyzetnek az okai mélyrehatóak, s nem is volna lehetséges ezen a helyen részletesen elemezni őket.

Az anyanyelvi oktatás ügye átmenetet képez a nyelvi tervezés belső, állapottervezési és külső, helyzettervezési feladatai között. Vannak azonban olyan területek, amelyek egyértelműen a helyzettervezéshez tartoznak: mindazok, amelyek nyelvünk elterjedtségének szabályozásával, használati körének alakításával, a nyelvünk és az országban használt más nyelvek közötti viszony

esetleges szabályozásával kapcsolatosak. Sokrétű terület ez, s a legtöbb ideartozó kérdés messze meghaladja a nyelvtudomány sajátos feladatkörét és lehetőségeit. Éppen ezért néhány kiragadott kérdést említünk csak, amelyek azonban érzékeltetik talán a tennivalókat, s az elméleti perspektívákat is.

2. Egy bevezető megjegyzést itt is tennünk kell! A nyelvünkkel kapcsolatos vélekedések között gyakran hangzik el, hogy a magyar „kis nyelv”, elszigetelt nyelv, és ehhez a vélekedéshez gyakran kapcsolódik valamiféle önsajnáló hang, a veszélyeztetettség, a törekenység, a meg nem értettség érzését keltve. Nem felesleges ezzel a kérdéssel pontosabban szembenézni. Európában ma az Atlanti-óceán és az Urál hegység között a legmértvadobb számlálás szerint 67 különböző nyelvet beszélnek. Ebből 22 önálló, független államnak ún. hivatalos államnyelve. Ez utóbbi szám valamivel magasabb, ha a szövetségi államokon belüli köztársaságok saját nyelveit is számításba vesszük. Anyanyelvi beszélőinek számát tekintve a magyar nyelv a 67 nyelv sorában a 12. helyen áll, a 22 ún. államnyelv között pedig a 11. helyen. A világ nyelveinek sorában a magyar nyelv helye — beszélőinek számát tekintve — szinte meglepően jó: a ma beszélt nyelvek száma több ezer, 5–6 ezer nyelvről szoktak beszélni, de 2–3 ezer nyelvről még akkor is megemlékezhetünk, ha eltekintünk a csupán néhány családtól, néhány száz embertől beszélt nyelvektől. A magyar nyelv beszélőinek számát tekintve — különböző számítások szerint nagyjából egybehangzóan — a 40. hely körül áll.

Hozzá kell ehhez tennünk, hogy a magyar nyelv a legrégibb írásbeliségű nyelvek közé is tartozik, hiszen a 13. századig visszanyúló és nem sokkal későbbi időtől már folyamatosnak tekinthető írásbeliségével lényegileg csak 15–20 ma élő, a korábbi középkorban már írásbeliséggel rendelkező európai és ázsiai nyelv mögött marad el, s néhány olyan nyelv mögött, amelyeknek több-kevesebb folyamatossággal, kihagyással sajátjának tekinthető írásbelisége az ókorig nyúlik vissza. Ilyen értelemben a magyar nyelv irodalmi és kulturális presztízse tekintetében is igen szilárd helyen áll.

Nem nyelvészek számára talán szükséges hozzátenni: az utóbbi évtizedekben Magyarország kulturális, politikai, gazdasági tekintélyének növekedése a magyar nyelv presztízisének növekedését is magával hozta. Ez is hozzájárult — de hozzájárult a nyelvtudomány saját módszertani és elméleti fejlődése is — ahhoz, hogy a magyar nyelv tudományos tanulmányozása igen gyorsan terjedt az utóbbi években. A magyar nyelv jelentős mértékben szerepel a mai elméleti, általános nyelvészet tanulmányozott nyelvei között, és ebben sajátos szerkezetének, a nem magyar anyanyelvűek számára újszerű nyelvtani rendszérének is nagy szerepe van. Végeredményben nyugodtan állíthatjuk, hogy — bár nyelvünk a legelterjedtebb ún. világnyelvek mögött, a gigantikus földrésznyi országok nyelvei mögött anyanyelvi beszélőinek számát tekintve valóban elmarad, mégsem tekinthető kis nyelvnek. A számszerűséget tekintve az ún. nagy nyelvek utáni középzónában foglal helyet, nemzetközi presztízst, kulturális erejét, hírnevét tekintve pedig a *világ tekintélyes, jól ismert nyelvei* között van. Jól mutatja ezt az is, hogy egy 1985-ben készült statisztika szerint a világ 23 országában 78 egyetemen folyt a magyar nyelv és irodalom oktatása. Mind ezt azért hangsúlyozzuk, mert ún. nyelvpolitikánk, nyelvi tervezésünk megalapozásához józan, az ilyen jellegű kérdéseket is megfelelően a helyére tevő önismeret és öntudat elterjesztése nem megokolatlan.

3. Ez át is vezet a magyar nyelv *elterjedtségével kapcsolatos feladatok* kérdéséhez. Ami a magyar nyelv Magyarországon belüli elterjedtségét illeti, ez gyakorlatilag teljes. A lakosság túlnyomó többségét képező magyar anyanyelvűeken túlmenően a magyart az idegen ajkúak is szinte kivétel nélkül teljesen kielégítően beszélik ahhoz, hogy az egész társadalom életébe, munkájába zavartalanul bekapcsolódhassanak. Ilyenértelenben úgy látszik tehát, hogy a magyarnak Magyarországon való terjesztésével kapcsolatban tervezési feladatok nincsenek. Problémák azonban természetesen vannak. Ezek a problémák elsősorban azzal kapcsolatosak, hogy a magyar nyelvnek teljes körűvé válása Magyarországon elkerülhetetlenül az állam és — nyugodtan mondhatjuk — a társadalom nagy részének szándéka ellenére, a nyelvészociológiai törvényszerűségek csendes működése folytán azzal a veszéllyel jár, hogy a Magyarországon amúgy is általában szétszórtan élő, viszonylag kis számú nemzetiségi és általában a nem magyar anyanyelvűek eredeti nyelvüket néhány generáción belül föladják. Nagyon messze vezetne a nemzetiségi nyelveinkkel kapcsolatos problematika kibontása, hadd utaljunk ezzel kapcsolatban mégis egy-két összefüggésre.

Első megjegyzésünk: szinte törvényszerűségnek nevezhető nyelvészociológiai tapasztalat, hogy együtt élő nyelvek közül hosszabb távon az marad meg, amelynek szerepköre, funkciói szélesebb sávon fedik a mindenkori korszerű, aktuális társadalmi tevékenységek szükségleteit. Említettük más összefüggésben: az a nyelv, amely a magánszférára, a családi életre szorul vissza, néhány generáción belül el szokott tűnni. Ezt a folyamatot a csoporthoz való tartozás tudata, a csoport iránti hűség bizonyos fokig lassíthatja, de egy idő után az identitástudat nem nyelvi területekre kezd támaszkodni, és egyre kevésbé gátolja már a nyelv eltűnését. Éppen ezért tudnunk kell, hogy nemzetiségi nyelveink hosszabb távon csak akkor fognak megmaradni, ha a családi, folklorisztikus körön túlmenő funkciójuk is marad vagy alakul ki. Tisztában vagyunk a kérdés bonyolultságával, de ezzel az igazsággal szembe kell nézni.

Másik megjegyzésünk: az is szinte általános nyelvészociológiai tapasztalat, hogy az *anyanyelvhez való viszony* jelentős szerepet játszik az anyanyelv megmaradásában vagy eltűnésében. Amennyiben az érintetteknek felmerülhet az az aggály, hogy a nemzetiségi csoporthoz való tartozás egyben kisebbségi sorsot, elkülönítettséget, konkrétan a magyarság nagy együtteséből való bizonyos fokú kiválást és kirekesztettséget jelent, ez egészségtelen folyamatot indítana el, amely gyorsítaná a teljes asszimilációt. E tekintetben is sok a tennivaló, sok a gondolkodnivaló. Olyan nemzettudat és nemzetiségi tudat kimunkálása, meggyökereztetése látszik szükségesnek, amely kölcsönösen tolerálni képes a heterogenitást, és amely a magyar nemzethez való tartozást és a nemzetiséghez való tartozást nem fogja fel egymást *szükségszerűen* kizáró osztályozási elveknek.

4. Közismerten bonyolultabbak a problémák a magyar nyelv határainkon túli elterjedtségének kérdésében. Határainkon túl két alapvetően különböző népességcsoportról van szó, amelyekkel kapcsolatban szükségszerűen különböznek a nyelvi tervezési célok. Egyrészt történelmileg kialakult, helyi autochton lakosság részeként élnek többé-kevésbé kiterjedt tömbökben magyar anyanyelvűek a környező országokban. Másrészt pedig kisebb mértékben Nyugat-Európában, nagyjából a tengeren túl él az ún. szóránymagyarság, a

különböző időkben, különböző okokból kivándoroltak és leszármazottaik, akik többé vagy kevésbé megtartották a magyarsághoz való tartozás tudatát, szándékát, s többé vagy kevésbé még tudnak magyarul, vagy éppen újból igyekeznek magyarul tanulni.

Ami a környező országokban élő autochton magyar lakosságot illeti, az ő nyelvi helyzetükkel kapcsolatban nyelvtudományi szempontból egy általános megjegyzés tehető: mint az előbb már utaltunk rá, hosszabb távon egy csoport anyanyelve megmaradásának föltétele, hogy a nyelv használatos és hasznos legyen a társadalmi szerepkörök, tevékenységek minden lényeges területén.

Természetes, sőt szükséges persze, hogy ezek a magyar nyelvű nemzetiségi csoportok második nyelvként elsajátítsák annak az országnak a többségi nyelvét, amelynek polgárai; az már viszont sajnálatos, hogy több helyütt ez az önmagában elkerülhetetlen, sőt hasznos kétnyelvűség a magyar anyanyelv funkciói körének szűkülésével, a magyar nyelvnek az értelmiségi pályákra való felkészülésből, a tudományos kutatásból, a hivatalos tevékenységekből való kiszorulásával jár együtt. Mivel itt százezres vagy milliós nagyságrendű, nem kis mértékben egy tömbben élő lakosságcsoportokról van szó, amelyeknek nemzetiségi öntudata általában eleven, ez ma még nem veti fel közvetlen veszélyként a magyar nyelv eltűnésének perspektíváját ezekben az esetekben. Hosszabb távon azonban a helyzet rendkívül nyugtalanító. A magyar nyelv funkciói körének csökkenését ezeknél a nemzetiségi csoportoknál olyan intézkedések állíthatják csak meg, a csökkenési folyamatot olyan lépések fordíthatják vissza, amelyek az illető ország jogi, politikai kompetenciájába tartoznak ugyan, mégis meg kell jegyezni, hogy ezeknek a jelentős számú népességcsoportoknak a magyar ajkúak közösségéből való kiszakadása a magyar kultúrának, a magyar nyelv nemzetközi tekintélyének és használhatóságának súlyos károkat okozna, nem is beszélve arról az érzelmi kárról és negatív politikai visszahatásról, amelyet legerősebben Magyarországon keltene ez a folyamat. Ilyen körülmények között teljesen érthető, hogy a magyar társadalom, a magyar tudomány, a magyar kultúrpolitika igyekszik a maga eszközeivel segíten hozzájárulni ahhoz, hogy ezeknek a népcsoportoknak az anyanyelve funkcióiban ne szegényedjék, és így eltűnésének veszélye ne merüljön fel. Hadd tegyük hozzá: nemzetközileg elismert gyakorlat, hogy az az ország, amelynek egy adott nyelv az ún. államnyelve, egyben egy bizonyos fokig kulturális és nyelvi szempontból gondját viselje azoknak a népcsoportoknak, amelyek nyelvét külföldön, más országok állampolgáraiként beszélnek. Ilyen értelemben senkinek soha nem volt kifogása az ellen, hogy Franciaország az ún. „francophonie” képviselője legyen az egész világon, s a politikai, társadalmi tekintetben különböző német nyelvű államok is egyetértenek, s gyakorlatilag együtt is működnek abban, hogy a területükön kívül német nyelvű csoportok nyelvi helyzetéről gondoskodjanak. Ilyen jellegű szerepet a más országokban élő magyar ajkúak ottani állampolgári hűségének veszélyeztetése nélkül Magyarország is magára vállalhat, és néhány szomszédos ország magyar nemzetiségű kisebbségeit illetően — részben már sikerrel be is tölt.

5. Mások a problémák és a lehetőségek az ún. *szórványmagyarsággal* kapcsolatban Nyugat-Európában, illetőleg a tengerentúlon. A mintegy másfél millióra becsült szórványmagyarságnak több mint a fele szétszórtnan él a nagyvilágban, kevés kivételtől eltekintve országonként legfeljebb néhány tízezres, esetleg csak néhány ezres vagy még kisebb lélekszámmal. Magyar nyelvük, kultúrá-

juk megtartásában, továbbadásában hosszú időn át lényegében csak önmagukra, a saját maguk által létrehozott egyházi közösségekre, világi egyesületekre támaszkodhattak. Az utóbbi időkben azonban már számos befogadó ország humánus multikulturális politikája kedvező, államilag is támogatott lehetőségeket nyújtana a magyar szórványoknak is nyelvük-kultúrájuk ápolására, és újabban kész jelentős segítséget adni ehhez a magyar állam is a Magyarok Világszövetsége, illetőleg az ún. anyanyelvi mozgalom útján.

De az egyes országokban élő magyarok szétszórtsága, politikai-ideológiai megosztottságuk, a magyar nyelvtudás gyakorlati hasznát kétségbe vonó szülői vélemények, és nem utolsósorban az igen gyakori vegyes házasságok sok nehézséget támasztanak ezeknek a jó lehetőségeknek a megvalósításában. Így azután aligha kétséges, hogy a magyar eredetű nyugati szórványságban egy-két nemzedéken belül a magyar nyelv lényegében el fog halni, — kivéve talán egy-két olyan országot, mint pl. az Amerikai Egyesült Államok, esetleg Kanada, ahol nagyobb tömbökben élnek magyarok.

Más kérdés, és bizonyos fokig könnyebben és eredményesebben megvalósítható a magyarsághoz való tartozás tudatának a megőrzése vagy éppen felkeltése — ennek ugyanis nem a magyar nyelv ismerete az egyetlen és egyedül eredményes eszköze. Ennek részletesebb kifejtésére azonban előadásunk kerete nem ad lehetőséget.

6. Néhány szót befejezésül a *magyar nyelv használati körének* kérdéséről! E téren látszólag kevés a tennivaló, legalábbis Magyarországon belül: a magyar teljes használati körű nyelv, funkciói a társadalmi és magánélet, a gazdaság és a politika, a kultúra és a tudomány valamennyi körére kiterjednek. Ennek nem mond ellent az a körülmény, hogy nemzetközi érintkezésre, különösen a hivatalos, tudományos jellegű nemzetközi érintkezésre a magyar nyelv csak szűk körben és kivételesen használható. De ez a korlátozás nemcsak a magyarra áll, hanem még jóval nagyobb lélekszámú nyelvekre is, hiszen e tekintetben nem csupán olyan nyelvekkel áll a magyar egy sorban, mint a svéd, a holland, a görög és sok más, hanem olyan, nagy létszámú közösségektől beszélt nyelvekkel is, mint — hogy találomra mondjuk — a portugál vagy a japán.

Bizonyos problémák e tekintetben is előrevetítik azonban árnyékukat. Tudjuk mindannyian, hogy szinte valamennyi természeti és műszaki tudományban, de a nem nemzeti vonatkozású társadalomtudományok, s ezen belül a nyelvtudományi ágak egy jelentős részénél is ma elsősorban az angol a tekintélyes publikációs nyelv. Olyannyira, hogy sok tudományágban egy-egy alkotó tudós szakmai súlyát, elismertségét idegen nyelvű publikációinak számával, s e publikációk külföldi visszhangjával szokás mérni. Ez kutatóinkat magától értetődően arra ösztönzi, hogy elsősorban idegen nyelven, főképp angolul publikáljanak, mivel tudományos érvényesülésüket, hírnevüket ez szolgálja. Ez a gyakorlat nem kifogásolható, némi veszélyt azonban rejt magában: hosszabb távon azzal a következménnyel járhat, hogy gyengíti ezekben a szakmákban a magyar nyelvnek munkanyelvként, oktatási nyelvként való használatát, és bizonyos fokig aláássa a magyar nyelvű ismeretterjesztés bázisát e téren.



Tisztában vagyunk azzal, hogy előadásunk — bár bizonyosan zsúfoltnak, sőt talán csapongónak hat — igen szegényes az áttekintett terület tényleges problémagazdagságához képest. Annyit azonban talán sikerült világosan megmutatnunk, hogy a nyelvtudomány és más társadalomtudományok, sőt a nyelvtudomány és egyes természettudományok között szükséges és lehetséges az együttműködés, éppen a nyelvnek az emberi életben elfoglalt középponti helyénél fogva; és sikerült talán érzékeltetnünk azt is, hogy hazai nyelvtudományunk kész a maga részéről erre az együttműködésre.*

* Az előadásunkban tárgyalt kérdéskörök — a nyelvi változás és a nyelvi tervezés — elméleti vonatkozásainak igen gazdag nemzetközi szakirodalma van. Ennek ellenére nem láttuk szükségesnek, hogy ebből a témakörből akárcsak egy erősen válogatott bibliográfiát is közreadjunk.

Az előadás sajátosan magyar vonatkozású anyagához gazdag szakirodalom található a *Grétsy László* szerkesztette „Mai magyar nyelvünk” című kötetben (Akadémiai Kiadó, Budapest, 1986.) Erre a munkára előadásunkban többször is hivatkoztunk.

A KARSZTVÍZHÁZTARTÁS EGYENSÚLYOZÁSÁNAK GONDJAI ÉS FELADATAI

A mérések már a 60-as évek végén jelezték: megbomlott a dunántúli főkarsztvíztároló vízháztartásának dinamikus egyensúlya és ennek következtében kedvezőtlen jelenségek alakultak ki. A vizsgálatok szerint azonban az egyensúlyi állapot a 90-es évek közepére helyreállítható — egyidejűleg a budapesti és hévizi termálrendszer megfelelő működése szavatolható —, ha a tervezett műszaki intézkedések időre megvalósulnak.

Rendszeres mérésen és közvetlen megfigyelésen alapuló tapasztalatok már az 1960-as évek végén jelezték: a megnövekedett karsztvízelvonás hatására, nagyobb mértékben a bányászati vízemelés, kisebb mértékben a hideg- és meleg karsztvíztermelés következtében, megbomlott a Dunántúli-középhegység karsztvízháztartásának dinamikus egyensúlya, és az egész térségre kiterjedően — kedvezőtlen jelenségek alakultak ki, amelyek azóta krónikussá váltak. A 15–20 éve állandó hiánnyal záró vízmérleg a környezet romlását felgyorsította.

Az utóbbi néhány évtized alatt, a két nagyságrenddel megnövekedett karsztvízelvonás hatására, a források többsége elapadt. A karsztlápok kiszáradtak. A főkarsztvíztároló egészére kiterjedő, átlagosan 30 m-es karsztvízszintsüllyedés alakult ki. Megváltoztak a tároló áramlási viszonyai. Módosult a víztároló nyomásállapota, egyes régiókban romlott a víz minősége, csökkent a karsztvíztárolóval kommunikáló talaj- és rétegvíztárolók vízutánpótlódása. Csökkent vagy elapadt a karsztkutak és a forrásvízművek hozama. Csökkent a tároló statikus vízkészlete, a Hévízi-tóforrás hozama, a tó vizének hőmérséklete, miáltal veszélybe került ennek a nemzetközileg is ismert és keresett természeti erőforrásnak a gyógyértéke, de potenciálisan veszélyeztetetté vált a budapesti termálrendszer zavartalan működése is.

A közvetlen és az ebből eredő közvetett káros környezeti hatások következményeként érdekütközések alakultak ki, társadalmi és politikai feszültségek halmozódtak fel. Ezért már a 70-es évek közepétől, az eocén program¹ megfogalmazása óta, a bányászat fejlesztési terveiben a vízháztartás egyensúlyozása kiemelt feladatként szerepel. Mivel a tendencia azóta sem változott, egyre élesebben vetődik fel: lehet-e mérsékelni és ha igen, hogyan lehetne a környezet

¹ L. MARTOS FERENC: Az eocén programról. Magyar Tudomány, 1978. 3. sz. 180–186. l.

további károsodását? Mi a feltétele a dinamikus egyensúly kialakulásának? Helyreállítható-e és hogyan a Hévízi-tóforrás hozama, a tó vízének hőmérséklete? Megvédhető-e a budapesti termálrendszer zavartalan működése és van-e alternatívája a térségben található karsztvízveszélyes szilárd ásványi nyersanyagok — lehetőleg teljes körű — kiaknázásának?

Tanulmányunk ezekre a kérdésekre keresi a választ, figyelembe véve a bányászat, a víz- és a környezetgazdálkodás, részben ellentétes érdekelttségű követelményrendszerét, anélkül, hogy valamennyi kérdésre kimerítő választ adhatna.

Az egyensúlyozás gazdasági jelentősége

A Dunántúli-középhegység az ország természeti erőforrásokban gazdag földrajzi egysége. Itt található a művelő bauxitkészlet 100%-a, a barnaszénvagyon 70%-a és ezekkel együtt Magyarország legjelentősebb karsztvíztárolója, amely azon túl, hogy fontos ivóvízbázis, egyben víz- és hőforrása a nemzetközileg is ismert és keresett budapesti és hévízi termális rendszernek.

Az itt folyó bányászat adja az ország bauxittermelésének 100%-át, a széntermelésnek 30 - 35%-át és — melléktermékként — a térség ivóvízszükségletének 55%-át. Ebben a térségben, ahol a bányászat eddig több mint 450 Mt szenet, 60 Mt bauxitot és ivóvízellátási célra 1,7 km³ vizet, azaz — a mai áron — becsülve — mintegy 600 - 800 milliárd forint értékű ásványi nyersanyagot hozott a felszínre, az azonos nagyságrendben még rendelkezésre álló készletek mind teljesebb körű kiaknázásában megtorpanás, visszaesés, sőt *megfordít-hatallan recesszió* következhet be, ha a termelés mennyiségi alakulásától többé-kevésbé független szabályozással, azaz:

- a vízkészletkímélő és vízhozamkorlátozó bányavízvédelmi módszerek mind szélesebb körű alkalmazásával, valamint
- a jelenleginél szigorúbb bányavízgazdálkodással nem mérsékelhető a karsztvízelvonás mértéke, vagyis ha nem állítható meg a főkarsztvíztároló rendszer állapotának, ezen belül vízháztartásának további romlása.

A dinamikus egyensúly kialakítását elsődlegesen két — társadalmi és gazdasági vonatkozásban egyaránt jelentős — ökológiai tényező:

- a budapesti és a hévízi termális rendszer, valamint
- a karsztvízkészlet mennyiségi és minőségi védelme követeli meg, de nem lebecsülendő az ökoszisztémán belüli másodlagos hatások megszüntetése sem.

Az egyensúly helyreállításának követelményei

A túlzott mértékű karsztvízelvonás környeztkárosító hatását felismerve, már a 70-es évek első felében megfogalmazódott az a követelmény, miszerint a létesülő új bányák vízbiztonságának megteremtését a környezetgazdálkodás és a vízgazdálkodás együttes érdekeinek kielégítésével kell megoldani. Ennek feltételei a következők:

- a társadalmi és gazdasági szempontból kiemelt fontosságú *budapesti és hévízi termálrendszerek védelmének* a bányászattal szemben *prioritást kell biztosítani*,
- a különböző igények kielégítése céljából végzett *karsztvízelvonást* mennyiségileg a rendszer, ill. az egyes *részrendszerek megújuló vízkészletéhez kell igazítani*, és

- a térség vízigényének kielégítését elsődlegesen a kényszerből emelt *bánya-víz*² *hasznosítására* kell alapozni.

Már ennek a követelményrendszernek a figyelembevételével dolgozták ki az eocén-programot. A terv környezetgazdálkodási követelményként tartalmazza a budapesti termális rendszer védelmét azzal, hogy Móri-árokától keletre eső térség tartós karsztvízhasználata átlagosan nem lehet több mint 230 m³ percenként. Hasonló elvek alapján készült a nyirádi bauxitbányászat fejlesztési terve is. Ebben kiemelt jelentőségű környezetgazdálkodási feladatként szerepel a Hévízi-tóforrás vízhozamának helyreállítása, zavartalan működésének biztosítása.

Nem kell különösebben hangsúlyozni, hogy az egyensúly kialakításának szükségességével és követelményrendszerével, mint stratégiai célkitűzéssel, szakemberek széles köre egyetért. Ezzel szemben, a megvalósítás módját illetően már igen eltérőek a vélemények. A szakértők egy része — az ismeretek bizonytalanságát túlhangsúlyozva — a tervszerű szabályozás lehetőségét kérdőjelezi meg, mások viszont a tervezett vagy már bevezetett módszerek hatásosságát vonják kétségbe. Természetesen a különböző nézeteknek vannak bizonyos tárgyi és tapasztalati alapjai, de csak a kritika önmagában, különösen pedig csak a minden javaslattal szembehelyezkedő, s ezért felszínes tagadás, a környezetben kialakult káros folyamatokat nem fogja megállítani.

Az egyensúlyzavar kialakulásának főbb okai

Természetes, zavartalan állapotában a karsztvíztároló vízforgalmát a földtani folyamatok során kialakult dinamikus egyensúly jellemezte. Ezt az állapotot az emberi beavatkozás: a bányászati karsztvízszelvényezés és a vízellátási karsztvíztermelés (1. táblázat) a múlt század végétől fokozatosan megváltoztatta, és a karsztvízforgalmat számottevően módosította.

A térségben folyó bányászat rendszeres karsztvízszelvényezése a századfordulón kezdődött. Kialakulásának kezdete nagy valószínűséggel az 1875-ös évre tehető, amikor is egy percenként kb. 20 m³ hozamú vízbetörés az esztergomi szénmedence Vilmos aknáját elöntötte. Azóta a Dunántúli-középhegység bányaműveleteibe megközelítően 2000 karsztvízbetörés, 50-nél több részleges, vagy teljes bányaelfulladás következett be. Nem véletlen, hogy az ott folyó *bányászat története egybeforr a karsztvíz elleni küzdelemmel*.

Ebben a küzdelemben a bányászatot a századfordulóig inkább csak a „jó szerencse”, néhány évtizeddel később az egyre fejlettebb vízelvártatási technika, majd — a természet mind jobb megismerésével — a tudatos védekezés segítette.

A századforduló első évtizedeiben a karsztvízveszélyes bányászat jövője még teljes mértékben attól függött, vajon megvédhetők-e a bányák a betörő karsztvíz pusztításától? A technika és a tudomány fejlődésével azonban mind inkább a bányászat erőfőlnye alakult ki. Ezzel párhuzamosan 10–12 évenként megkétszereződött a térség bányáiból emelt karsztvíz mennyisége (1. táblázat). Fokozatosan felerősödtek a vízelvonás káros környezeti hatásai és a 70-es évek közepére kialakult az a paradox helyzet, hogy most már a bányászat ősi ellenségét, a vizet kell védeni a bányászattal szemben.

² A bányászatban „vízelvártatás”-nek nevezik a bányaterekben fakadó, illetve azokból fakasztott víznek a föld alól a felszínre, gépi úton — szivattyúkkal — történő szállítását.

1. táblázat

A karsztvíztermelés időbeli alakulása m ³ /min-ben										
A termelés éve	Bányászat (A)						Vízellátás (B)			(A + B)
	szén	bauxit	egyéb ¹	passzív	aktív	Σ (A)	hideg ²	termál ³	Σ (B)	
1900	1	—	—	1	—	1	3	3	6	7
1925	19	—	—	19	—	19	5	5	10	29
1950	68	3	1	72	—	72	51	32	83	155
1960	167	34	4	165	40	205	64	37	101	455
1970	250	278	11	234	305	539	94	32	126	665
1980	176	360	15	176	420	596	130	32	162	758
1985	270	340	15	135	490	625	137	33	170	795

¹ Mangán és szénhidrogénbányászat.

² A hasznosított bányavíz nélkül.

³ A kutakkal termelt vízhozam, melyben a szlovákiai termelés hozama is szerepel.

A bányavízemelésben bekövetkezett exponenciális növekedés három fő összetevőre: a természeti adottságok romlására, a bányászati szerkezeti átalakulására és a víz elleni védekezés módszereinek változására, azaz:

- a bányaműveletek mélységi eltolódására,
- a mélységgel romló természeti adottságokra,
- a karsztvízveszélyes bányászat jellegének és szerkezetének változására,
- az extenzív termelés növelésére és
- az aktív karsztvízszint-süllyesztés mind szélesebb körű bevezetésére vezethető vissza.

Az államosításig a térség karsztvízveszélyes bányászatát kizárólag a szénbányászat jelentette. Ezzel közel egyidőben a bauxitbányászat is a karsztvíznívó alá kényszerült. Az 50-es évek derekán már karsztvízveszélyes szén-, bauxit- és mangánbányászatról kellett beszélni.

A bányaműveletek mélységi eltolódása és a mélységgel romló természeti adottságok egyenes következményeként megnőtt a bányászat által emelt karsztvíz mennyisége. Nőtt a bányák vízveszélyessége, ezért a bányászat a víz elleni védekezésben a korábbinál hatékonyabb vízvédelmi módszerek kifejlesztésére és bevezetésére kényszerült.

Az államosításig a karsztvízveszélyes bányák védelmére elsősorban a *passzív védekezést* alkalmazták. Ez a módszer, az 50-es évek elején bevezetett passzív-preventív eljáráshoz hasonlóan, került a természeti rendszerbe való aktív beavatkozást, és lényegében a bányaműveletekben spontán fakadó karsztvíz emelésére szorítkozott. Felhasználta a karsztvíztároló és a bányaterek között elhelyezkedő vízrekesztő kőzetek, az ún. védőrétegek vízáró tulajdonságait, igyekezett kerülni a vetőket; a bányamezőket és a bányákat egymástól elkülönítette, a nagyobb hozamú vízbetöréseket utólagosan elzárta. Ennek következtében a bányászati karsztvízemelés az 50-es évek végéig, a műveletek mélységi eltolódása ellenére, viszonylag mérsékelt maradt.

A passzív, ill. a passzív-preventív védekezés elégtelensége, azaz a mélységgel növekedő elfulladásveszély, a munkahelyek fokozottabb mértékű elvizesedése és az ebből eredő termelési nehézség, elsősorban a védőréteg nélküli bauxitbányászatban jelentkezett. Ezért a bauxitbányászat lemondott a szénbányászatban kifejlesztett módszerről és fokozottan kezdte alkalmazni az ún. *aktív karsztvízszint-süllyesztést*. Ezzel valóban megszűnt a bányák elfulladásának veszélye, jelentősen javultak a munkafeltételek és a munkahelyi teljesítmények, viszont ugrásszerűen megnőtt a bauxitbányászat által kiemelt karsztvíz mennyisége (1. táblázat).

A bauxitbányászat kedvező tapasztalatai alapján e módszert, néhány erősen karsztvízveszélyes üzem védelmére, a szénbányászat is bevezette. Ennek eredményeként a bányászati vízemelés üteme még inkább növekedett és a karsztvízemelés nagyobb hányada az aktív karsztvízszint-süllyesztés irányába tolódott el (1. táblázat).

Amíg a passzív-preventív védekezést folytató bányák fajlagos vízemelése átlagosan $10 \sim 12 \text{ m}^3/\text{t}$, addig az aktív vízszintsüllyesztést alkalmazó bányák-ból egy tonna termelésre átlagosan $60 \sim 70 \text{ m}^3$ vizet emelnek ki, vagyis az arány 5–6-szoros.

A vízemelési adatok megoszlása és a fajlagos vízemelés számai egyértelműen mutatják, hogy a Dunántúli-középhegység karsztvízkészletének dinamikus igénybevétele, a karsztvízforgalom természetes összetevőinek (forrás, lép és átadott vízkészlet) jelentős változása, az aktív karsztvízszint-süllyesztés kiterjedt alkalmazásának egyenes következménye.

Ahhoz tehát, hogy a térségben található szilárd ásványi nyersanyagokat, egyre nagyobb karsztvíz-nívó alóli mélységből, változatlan ütemben — a még elfogadható mértékű ásványi nyersanyagvesztéssel — ki lehessen aknázni, a bányák víz elleni védelmét az aktív karsztvízszint-süllyesztéses eljáráshoz képest lényegesen kisebb vízhozamú, a vízkészletet hatásosan kímélő eljárásra kell alapozni.

Az aktív karsztvízszint-süllyesztés mind szélesebb körű bevezetését, a már említett előnyökön kívül, az is elősegítette, hogy a termeléstől függetlenített vízaknákkal és fúrt kutakkal termelt víz, *ivóvíz minőségben kerül a felszínre*, s ez mind vízvédelmi, mind vízgazdálkodási szempontból egyaránt előnyös megoldást jelent.

Jelenleg a kiemelt bányavíznek csak (!) *mintegy 25%-át hasznosítják* (2. táblázat). A többit a felszíni befogadókba vezetik el, bár ennek kb. 45–50%-a, azaz percenként $210 \sim 235 \text{ m}^3$ ivóvíz minőségű. Ez a vízmennyiség mintegy 1,5–1,7-szerese annak a hidegvíz-tömegnek, amelyet jelenleg a bányavízemelés-től függetlenül termelnek kutakkal és forrásvízművekkel. A vízzel való ésszerű gazdálkodás tehát korántsem mondható megoldott feladatnak.

A térség *hideg- és termálvíztermelése* (1. táblázat) az elmúlt 100 év során ugyancsak dinamikusan növekedett. Jelenleg a bányászatától független karsztvíztermelés mennyisége átlagosan 170 m^3 percenként. Ennek nagyobb hányada hidegvíz, 17–18%-a termálvíz, melyből 6% a szlovákiai termálvíztermelést fedezi. A hévíztermelés mennyiségi alakulása összességében 1950 óta stagnál, bár a termelőhelyek száma bővült, az igénybe vett hévízmennyiség mégsem haladja meg számottevően az összes hozam 50%-át.

A bányavízemeléshez hasonló dinamikával bővült a hidegvíztermelés, melynek további trendje azonban, a bányavíz fokozottabb hasznosításával, azaz a jelenleginél szigorúbb bányavízgazdálkodással *számottevően mérsékelhető lenne*.

2. táblázat

A bányavízhasznosítás időbeli alakulása m ³ /min-ben						
A hasznosítás éve	Emelt bányavíz			Felszínen elfolyó	Hasznosított rész	
	Összes	Szennyezett	Ivóvíz mín.		m ³ /min	%
1950	72	72	—	72	—	0
1960	205	175	30	190	15	7
1970	539	239	300	459	80	15
1980	596	216	380	436	160	27
1985	625	255	370	470	155	25

A Dunántúli-középhegységben a karsztvíztermelés és a karsztvízforgalom alakulása a múlt század végétől követhető. A növekedés üteme a század első felében viszonylag mérsékelt volt, az államosítást követően felgyorsult és 1985-ben éves átlagban már megközelítette a 800 m³-t percenként.

A bányavízemelés és a vízellátást szolgáló karsztvíztermelés eddig összességében mintegy 10 km³ vizet vont el a karsztvíztárolóból. Ennek 70 ~ 75%-át a megújuló, azaz utánpótlódó vízkészlet fedezte, a többi pedig az átlagosan 30 m-es regionális karsztvízszint-süllyedést (1. ábra), vagyis a tárolt vízkészlet változását idézte elő.

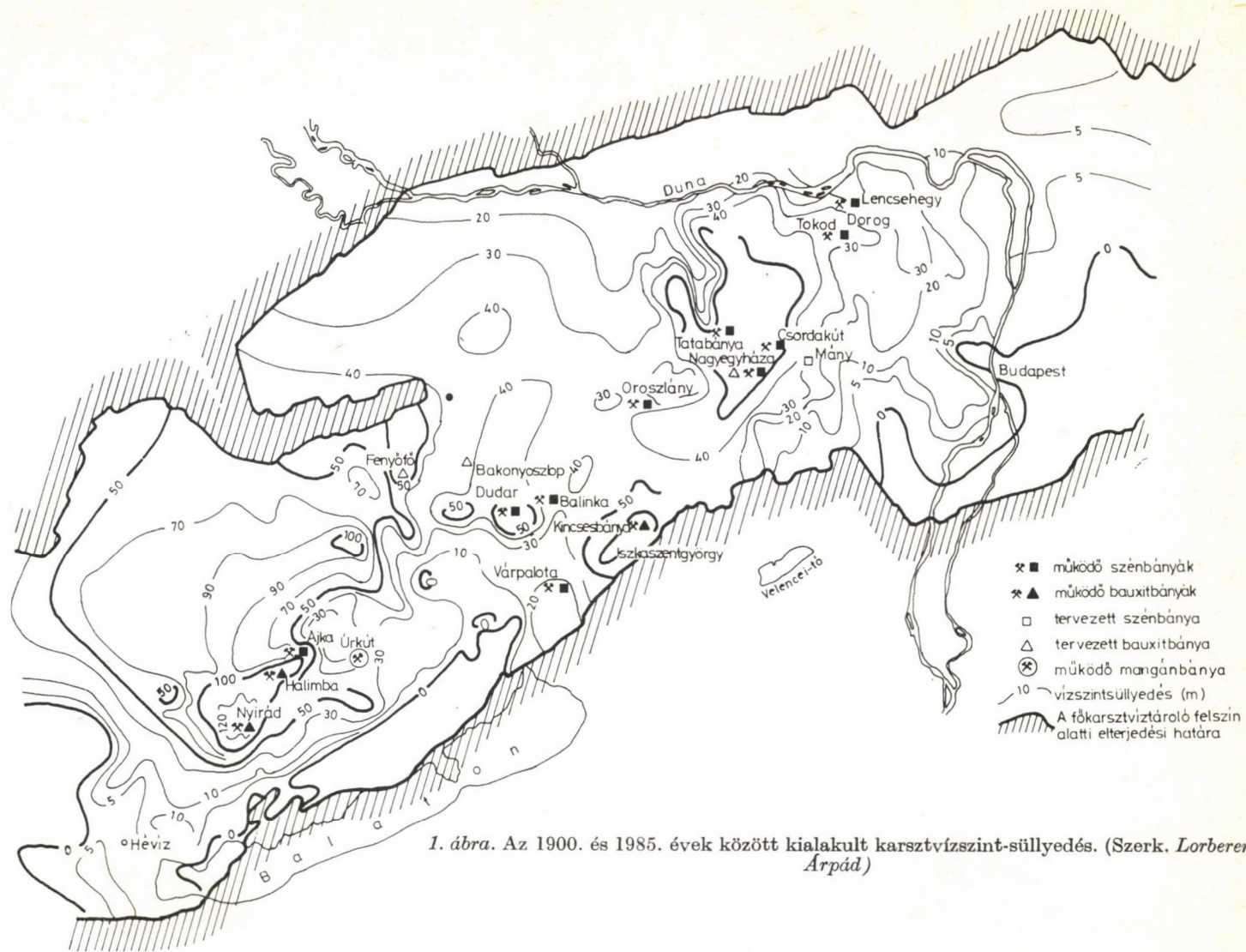
Az utóbbi 15–20 év alatt tapasztalt egyirányú karsztvízszint-változás, ill. az ezen keresztül tükröződő krónikus mérleghiány ismeretében joggal felmerül a kérdés: hol a határa a főkarsztvíztároló terhelhetőségének? Mennyi a rendszer, ill. egyes részrendszereinek megújuló víz- és hőkészlete? Mennyire ismert a főkarsztvíztároló hidrológiai és hidrodinamikai működése és ennek folyamatai mennyire tarthatók kézben?

Ezekre a kérdésekre természetesen csak a főkarsztvíztároló természetrajzából kiindulva lehet válaszolni, az eddig felhalmozódott ismeretek és tapasztalatok alapján.

A főkarsztvíztároló működése

A kibúvásaiban a Keszthelyi hegységtől a Pilist lezáró Esztergom–Pomáz térségig követhető főkarsztvíztárolót délről a Balaton és az annak tengelyével párhuzamosan futó Litéri-törés, északról a Rába tektonikai vonala, keletről az Északi-középhegység, nyugatról a Karni Alpok határolják. A felszínen kb. 7000 km² kiterjedésű középhegység déli oldalán az uralkodó kőzettípus a dolomit, az északon viszont a mészkő. Ezek vastagsága több száz métertől, több ezer méterig terjed, s az ismétlődő hegységszerkezeti mozgások hatására alaposan összetörték. Ezáltal az egész — mészkőből, ill. dolomitból álló — üledékrendszer jó vízvezető és víztárolóképeségű, összefüggő, hasadékos és karsztosodott víztároló rendszerre alakult át.

A hegységképző mozgások és a felszín formáló erők hatására a középhegység egyes részei kiemelkedtek, más részei viszont a mélybe süllyedtek. Az így kialakult medencékben halmozódtak fel a fiatalabb kori üledékek, közöttük a hasznosítható ásványi nyersanyagok: a szén, a bauxit és a mangán.



1. ábra. Az 1900. és 1985. évek között kialakult karsztvízszint-süllyedés. (Szerk. Lorberer Árpád)

A felszíni kibúvásokban (mintegy 1500 km² nagyságú felületen) a karszt-víztároló az atmoszféra felé nyitott. Ez biztosítja, hogy a felszínre hulló csapadék egy része beszivárogon és a karsztvizet táplálja. Másutt a karbonátos kőzeteket egyéb üledékek fedik, változó vastagságban.

A *karsztvízforgalom* inputja tehát a felszíni kibúvásokon és a vízáteresztő fedőkőzeteken át beszivárgó Q_B csapadékvíz, outputja pedig a karsztvíztárolóból forrás, láp, mesterséges megcsapolás és átadott vízkészlet formájában kilépő Q_K vízhozam. A belépő és kilépő vízmennyiségek közötti kapcsolatot a rendszer, pl. időegységre vonatkoztatott

$$Q_B = Q_K + \frac{\partial V}{\partial t}$$

vízmérlege fejezi ki. A képlet azt mutatja, hogy az időegységre eső kilépő vízmennyiség, valamint a vízkészletváltozás összege tulajdonképpen annyi, mint a belépő (beszivárgó) vízkészlet.

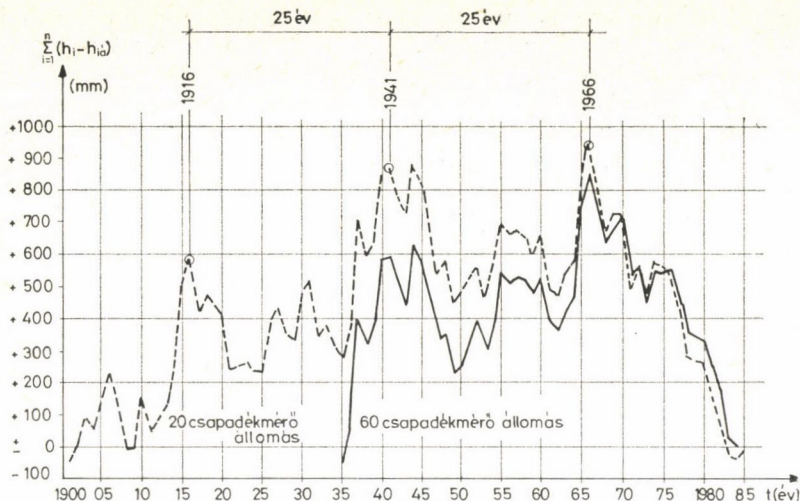
A felszínen beszivárgó víz útját követve, a karsztvíztároló vízforgalmának transzportfolyamatai és a termikus kölcsönhatások térben két egymástól jól elkülöníthető övezetben zajlanak le. Ezek: a háromfázisú leszálló karsztöv és a kétfázisú támaszkodó karsztöv. Az övezetek határfelületét az összefüggő, szabad felszínű karsztvízszint képezi.

A leszálló karsztöv vastagsága néhány tíz métertől több száz méterig terjed. Ebben az övezetben a felszínen és a víznyelőkön át belépő víz lefelé áramlik. Eközben a vele érintkező karbonátos kőzeteket erodálja, kémiai oldja és a kőzetet (általában) hűtve, az oldott anyagokkal együtt, annak hőjét is magával szállítja. E folyamatok intenzitását a meteorológiai és a hidrológiai tényezők, valamint a leszálló karsztövet alkotó kőzetek jellege és szerkezeti adottsága szabja meg.

A beszivárgás intenzitását a *szabad felszínű karsztvízszint járása* tükrözi. Járásában a napi és az évszakos változásokon túl, a több éves, sőt évtizedes csapadékmennyiség alakulása is érezteti hatását. A legkisebb változást az ár-árpály jelenség okozza. Hatása csupán néhány centiméter. Az évszakos beszivárgás intenzitásának változásából eredő periodikus karsztvízszint-ingadozás, a talajvízhez hasonlóan, méter nagyságrendű. Ennél jelentősebb mértékű karsztvízszint-változást a csapadéktrend több éves, sőt évtizedes (2. ábra) ciklussága okoz, amelynek hatása már 10 m-es nagyságrendben mérhető. A különböző jellegű változások szuperponálódnak: erősítik vagy gyengítik egymást.

A karsztvízszint időbeli változása a *csapadék változását* bizonyos fáziskéséssel követi, és a több éves periódus hullámhossza a népi megfigyelésen alapuló „szűk és bő esztendők” összegére jellemző 10–14 éves szakaszokat tükrözi. A több évtizedes ciklusok hullámhossza 100 ~ 140 évre tehető.

A térség átlagos csapadékosága az elmúlt 85 év során két jellemző időszakra bontható (2. ábra). A 900-as évek első fele a vizsgált időintervallum átlagánál csapadékosabb volt. Ezzel ellentétben az elmúlt 15–20 esztendőre a csapadékhány a jellemző. Ez egyrészt arra hívja fel a figyelmet, hogy a kialakult krónikus vízmérleghiányért az egyre fokozódó emberi beavatkozáson kívül bizonyos mértékig a mintegy 1100 mm csapadékhány is felelős, másrészt bizonyítja, hogy az egységes értelmezésű jellemzők számításakor az *időtényező* sem közömbös. A mért jellemzők alapján, helyes hosszú idejű átlagértéket csak



2. ábra. Az éves csapadékösszeg átlagtól való eltéréseinek halmozódása a Dunántúli-középhegységben
20 állomás 1900–1985 évek közötti h_{ia} átlaga: 669 mm, 60 állomás 1935–1984 közötti h_{ia} átlaga: 635 mm

akkor kapunk, ha azt *minimálisan 50 évet* meghaladó adatsorból képezzük. Ennél rövidebb időintervallum esetén csak az adott időszakasz jellemzőiről lehet beszélni.

A karsztvízforgalom transzportfolyamatainak második övezete a karsztvízszint alatt elhelyezkedő, vízzel telített, több száz métertől, több ezer méter vastagságig terjedő támaszkodó *karsztöv*. Tárolt vízkészlete mintegy 50 km³. Az övezet felső 100 m-nek átlagos hézagterfogata 2,5–3,0%. Földtani peremfeltételeit a fedő és a vele érintkező vízrekesztő és vízvezető kőzetek határozzák meg. A vízforgalom inputja, mint belső peremfeltétel, a leszálló karsztövből időben változó intenzitással belépő vízhozam. Hőutánpótlódását a földi hőáram biztosítja.

Ebben az övezetben a *víz mozgása* és az azzal együtt végbemenő *hő- és kémiai anyagtranszport* jellemzői szabatosan mérhetők, ezért a folyamatok tömeg- és energiamérlegen alapuló vizsgálata az ismeretek jelenlegi szintjén, nem jelent nehézséget. Elősegíti ezt, hogy a karsztvízforgalom felszíni összetevőinek (forrás lép, mesterséges megcsapolás) rendszeres mérése, a karsztvízszint térbeli helyzetének és változásainak a teljes térre kiterjedő mind részletesebb megfigyelése az 50-es évektől folyamatos.

Kiterjedt *mérőhálózat* épült ki. Jelenleg mintegy 400 karsztvízszint-észlelő fúrás, és 50-nél több csapadékmérő állomás működik. Folyamatosan bővült a térség földtani és vízföldtani adatainak feltárása, és megkutatottságának mai foka hazánk tájegységei között is kiemelkedő. Ezek az ismeretek és tapasztalatok kellő alapot adnak ahhoz, hogy a főkarsztvíztároló karszthidraulikai vizsgálatát, így a megújuló karsztvízkészletet, az elvárható megbízhatósággal számíthassuk. Gyakorlati vizsgálataink célszerűen választott határait K-en Hatvan, Ny-on az Őrségi-árok, É-en és D-en a triáspászta határa jelöli ki.

A határokon belül van a Balaton-felvidék és ezen belül helyezkednek el a Duna bal partjának triász rögei. Mivel a Balaton-felvidék a főkarsztvíztárolótól nagymértékben független, önálló vízháztartással rendelkezik, ezért vízforgalmát elkülönítve is rögzítjük.

A karsztvíztároló terhelhetősége

Természetes állapotban a karsztvíztároló működését a földtani folyamatok során kialakult – már korábban is említett – dinamikus egyensúlyi állapot jellemezte. Csapadékszegény időszakban a beszivárgásból eredő hiányt részben a vízszintcsökkenésből eredő tárolt vízkészlet változása, részben a forráshozamok csökkenése egyenlítette ki. Csapadékosabb időszakban a karsztvízszint ismét megemelkedett és két szélső helyzet között ingadozva a tároló vízforgalma, víz- és hőkészlete, nyomás- és mozgásállapota egy hosszú időszak átlagában egyensúlyban maradt.

A dinamikus egyensúlyhoz tartozó megújuló vízkészlet tehát az a vízmennyiség, amely a tárolóból tartósan kitermelhető. Mennyisége a vízforgalom bevételi és kiadási oldalának egymástól független vizsgálata alapján becsülhető.

Az ismeretek jelenlegi szintjén a *vízforgalom imputjának becslése* még kizárólag analógiákra épül. A VITUKI szerint a megújuló (beszivárgó) karsztvízkészlet sok évi átlagának percenkénti mennyisége 630 m^3 . Ennek becsült közepes szórása $\pm 75 \text{ m}^3/\text{min}$.

A vízforgalom *kiadási oldalát vizsgálva* a következő adatokat lehet mérvadónak tekinteni. A karsztforrások sok évi átlagos kezdeti hozama $450\text{--}500 \text{ m}^3/\text{min}$ -re becsülhető. A karsztlápok vízforgalma maximálisan $5 \text{ m}^3/\text{min}$ -re tehető. Az ún. átadott vízkészlet³ kezdeti hozamát, a kvázi-eredeti állapotra vonatkozó karsztvíz-domborzati térkép felhasználásával $170\text{--}210 \text{ m}^3/\text{min}$ -re lehet tenni. Az egymástól függetlenül számított mérlegtényezőket összegezve, a természetes karsztvízforgalom outputjának átlagos vízhozama tehát $670 \pm 50 \text{ m}^3/\text{min}$, melytől a Balaton-felvidék részesedése $20 \text{ m}^3/\text{min}$.

A bevételi és a kiadási oldal átlagos vízforgalmában, valamint közepes szórásában mutatkozó eltérés azonban egyrészt a vizsgálatok módszerének, másrészt paramétereinek bizonytalanságát is tükrözik. A bányászat és a környezetvédelem feladatai szükségessé tették az adatok pontosítását.

A vízforgalom meghatározásának *megbízhatósága* az 50-es évektől rendszeresen mért, egyre megbízhatóbb adatsorok dinamikus elemzése alapján növelhető, direkt vagy indirekt módszerekkel.

Az analitikai becslés megbízhatóságának ellenőrzésére az 1976–1980 között kifejlesztett, majd jellemzőiben és peremfeltételeiben finomított, kétdimenziós, véges különbséges, változó rácsávolságú $22\,000 \text{ km}^2$ területet lefedő, 2520 elemszámú számítógépes szimulációs modellt használtuk fel. A különböző vizsgálatok szerint a leggyorsabb konvergencia és legszorosabb illeszkedés a kb. $700 \text{ m}^3/\text{min}$ dinamikus vízkészletnél alakult ki. Ez az érték igazolja a természetes állapotra levezetett vízforgalom helyességét.

A több mint 30 éves idősorok (3. táblázat) dinamikus elemzése és a természetes állapot vizsgálata egymással összhangban azt mutatja, hogy a Dunántúli-középhegység főkarsztvíztároló rendszerének sok évi átlagos, megújuló vízkész-

³ Átadott vízkészleten értjük a karsztból más víztárolóba jutó és onnan érkező hozamok különbségét.

3. táblázat

A karsztvízforgalom összetevőinek időbeli alakulása m ³ /min-ben					
Összetevők		Kezdeti állapot	1955	1975	1985
Természetes	Forrás	470	325	100	30
	Láp	5	5	—	—
	Átadott vízkészlet	195	175	70	±0
Mesterséges	Kutak	—	90	135	170
	Bányák	—	140	600	625
Készletváltozás		—	—20	—240	—185
Megújuló vízkészlet		670	715	665	640

lete, vagyis a rendszer tartós terhelhetősége 670 ± 50 m³/min, ahol az átlagérték közepes szórása a csapadéktrendnek is függvénye.

Az egész rendszer négy nagyobb rész-vízföldtani egységre tagolható, melyeknek belső határait a felszín alatti vízváltakók képezik. A budapesti termálrendszert is magában foglaló keleti egység megújuló (pótlódó) vízkészlete 260–270 m³/min. Ennek tartós terhelhetősége csak 230–240 m³/min, a Vértesből a déli egységbe átadódó vízkészlet miatt.

A hévízi termálrendszert magában foglaló nyugati egység megújuló vízkészlete, s egyben ennek terhelhetősége 220–230 m³/min, a déli egységé pedig 180–200 m³/min.

A megújuló vízkészlet csapadéktól függő átlag körüli ingadozása évente $\pm 40\%$ -ot is elérhet. Öt éves átlagban az eltérés legvalószínűbb értéke $\pm 10\%$, 50 éves átlagban $\pm 3\%$ -ra tehető. Az utóbbi 15–20 év csapadékhányad átlagosan 50 m³/min-el csökkentette a megújuló vízkészletet, ami a kialakult 2,8 km³ tárolt vízkészletváltozás 20%-át jelenti. Ebben az időszakban a vízkészlet-csökkenés átlagos mennyisége 170–190 m³/min körül ingadozott, ami területi átlagban évente 1–2 m karsztvízszint-süllyedést okozott.

A karsztvízháztartás egyensúlyozásának egyik fő feladata tehát a *mérleg-hiány megszüntetése*, ami azáltal érhető el, ha a rész-vízföldtani egységek tényleges tartós terhelése és a megújuló vízkészlet közötti összhang megteremtése tervszerű szabályozásra épül.

A vízháztartás dinamikus egyensúlyának kialakítása azonban a környezet-gazdálkodás szempontjából csak akkor lehet teljes értékű, ha ez a szabályozás egyidejűleg a budapesti és a hévízi termálrendszer védelmét is megoldja.

A termálrendszerek védelme

A Dunántúli-középhegység főkarsztvíztároló rendszerének dinamikus hőkészlete 25–30 GJ/min, ami évente 0,8–1,0 Mt, 16 MJ/kg fűtőértékű barnaszén hőegyenértékének felel meg. (Magyarország évi széntermelése mintegy 24 Mt.) A dinamikus hőkészlet 30–35%-át a budapesti és a hévízi termálrendszer szállítja. Ez biztosítja a víz gyógyértékének fontos fizikai tulajdonságát.

A budapesti termálrendszer a keleti vízföldtani egység része. Rendszere a múlt század közepéig természetes módon működött és vízhozama sokéves átlagban 35 – 40 m³/min között ingadozott. A múlt század utolsó negyedétől azonban működése fokozatosan megváltozott, és jelenleg már szinte teljes hozamát forrásvízműveken és kutakon keresztül termelik. A termelt víz átlagos hozama jelenleg 22 m³/min, és ezen felül mintegy 4 m³/min a szökevényforrások hozama.

A megcsapolás fokozódó ütemével párhuzamosan csökkent a rendszer belső nyomása, a források hozama és hőmérséklete, valamint módosult a víz kémiai összetétele is. A változások nagyobb hányada a megcsapolás természetes körülményeinek mesterséges átalakításából ered, de szerepet játszik benne a térségi bányavízemelés interferenciájából eredő nyomáscsökkenés is. A mérések szerint a bányavízemelés hatása az utóbbi években felerősödött és szerepe az évi 0,1 – 0,3 m nyomásmagasság-csökkenés ütemében egyre inkább meghatározó.

A kialakult változások ellenére a *budapesti termálrendszer működése* még elfogadható. De veszélyeztetett, és kritikus helyzet alakulhat ki, ha a rendszer belső nyomása tovább csökken és Budapest térségében a karsztvízszint a Duna középvízszintje alá süllyed, vagyis ha a Duna-víz a termálrendszert eláraszthatja.

A budapesti termálrendszer védelmének alapvető követelménye az, hogy belső nyomása, vagyis a karsztvíz szintje a Duna középszintje felett állandósuljon. A budapesti termálrendszer védelme tehát kettős feltétel egyidejű kielégítésével valósítható meg: a vízháztartási egyensúly és a lokális víznyomás stabilizálásával.

A szabályozás koncepciójának gerince a 70-es évek első felében, az eocén-program keretében fogalmazódott meg és a két alrendszer-kialakítására épült. Működésének lényege, hogy a Móri-árokotól keletre eső térség tartós terhelése a bányavízemelés korlátozása és

– a kényszerből emelt bányavíz maximális hasznosítása révén a megengedhető 230 m³/min határértéken belül kell tartani. Ha a víztermelés a korlátozások és a szigorú vízgazdálkodás ellenére is meghaladná ezt a mennyiséget, akkor a határértéken felül elvont vízkészletet a tárolóba vissza kell táplálni, nagyobb zavar esetén pedig a bányavízemelést kell korlátozni.

A koncepcióba illesztve dolgozták ki a nagygyházi, a mányi és a lencsehegyi bányák víz elleni védelmét, melynek alapját részben hazai fejlesztésű, részben külföldről átvett *vízhozamkimélő és vízhozamkorlátozó eljárások* képezik. A bányák víz elleni védelme a természetes védőréteg aktív kihasználására, mesterséges megerősítésére és a víztároló kőzet vízvezetőképességének csökkentésére épül. Ennek célja az, hogy a lehető legkisebb vízhozam fakasztással teremtsen meg a bányák szükséges vízbiztonságát.

A vízhozamkorlátozó eljárások ellenére is számolni kell a vízfakasztással, melynek egy része a térségi vízigényeket fedezi. A fennmaradó hányadot utólagos vízelzárással és a víz visszatáplálásával kell a megengedhető határértékig csökkenteni.

A tervezett védelem kiépítése folyamatban van. A tervek szerint a bányavíz-hasznosítás műszaki rendszere 1990-ig, a visszatáplálás rendszere pedig a 90-es évek elejére valósul meg.

A beruházás időbeli folyamatából következően a bányászati és térségi szabályozást jelenleg az átmeneti állapot jellemzi. Jelentős mértékben ennek következménye, hogy a terhelés meghaladja már a térségi limitet. Ezért a vízháztartás szabályozásának műszaki feltételeit a tervezett ütemhez viszonyítva

gyorsítani kell, megvalósulásáig pedig átmeneti korlátozásokkal — a mányi bánya szüneteltetésével, a csordakúti bánya termelésének 1989. évi leállításával, a bányászattól független tatabányai és dorogi vízemelés csökkentésével — kell az egyensúlyt kialakítani.

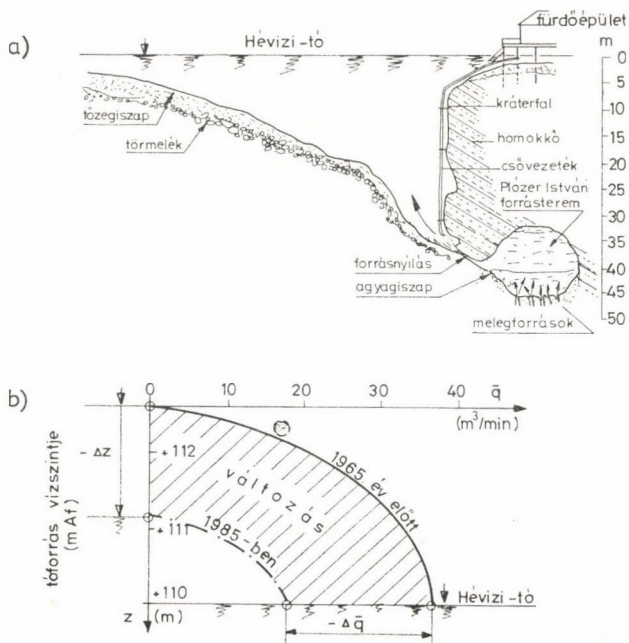
A hévízi termálrendszer a nyugati vízföldtani egység víz- és hűtőánpótlódása táplálja. Működése még nagyobb részben természetes, és a Hévízi-tóforrás hozamán keresztül valósul meg. A forrás kezdeti hozama, sok éves átlagban, 35–40 m³/min-re tehető.

A tóforrás hozama, a térségi bányavízemelés és Hévíz községben létesített 3–4 m³/min hozamú kutas víztermelés, továbbá a tartós csapadékhiány hatására 50%-kal csökkent. Csökkent a tó vízének hőmérséklete, de a forráskráterbe (3/a ábra) beáramló melegvíz hőmérsékletében és kémiai összetételében változás nem tapasztalható.

A Hévízi-tóforrás vízhozamcsökkenésének közvetlen oka a karsztvízszint mintegy 2 m-es süllyedése (3/b ábra). A tóforrás hozamának helyreállítása időben gyorsan a helyi víznyomás szabályozásával, gyakorlatilag 1,5–2 m depresszió növeléssel érhető el, stacioner állapota pedig a vízháztartási egyensúly kialakításával biztosítható.

Ebben a termálrendszerben, a budapestivel ellentétben, a nyomáscsökkenésből eredő vízminőség romlással nem kell számolni. Annak ellenére, hogy a Hévízi-tóforrás hozama 50%-kal csökkent, a termálrendszer károsodása, víz- és hőkészletének jelentősebb változása nem következett be.

A tóforrás hozamának helyreállítása és szabályozott fenntartása jelenleg és a jövőben is elsődlegesen helyi jellegű feladat, amely a térségi vízháztartás



3. ábra. A Hévízi-tó és a forrásterem metszete (a) (Ember S. nyomán), valamint a tóforrás karakterisztikája (b)

egyensúlyának helyreállításával is megoldható lehet, ez a megoldás azonban évtizedeket vehet igénybe, mert a természetes állapot visszaállítását tételezi fel. A bányászat törekvése az, hogy a Hévízi-tóforrás hozamát *két éven belül helyreállítsa*, és a nyirádi bányaműveletek áthelyezésével a 90-es évek közepéig a nyugati egység vízháztartási egyensúlyát kialakítsa.

A tervezett vízhozamkorlátozó és vízgazdálkodási intézkedések eredményeként a 90-es évek közepéig a Dunántúli-középhegység karsztvízháztartásának dinamikus egyensúlya nagy valószínűséggel ismételten helyreáll, de a növekvő vízigények miatt a jelenleginél lényegesen kedvezőbb állapot kialakulására számítani nem lehet. Ez még akkor is igaz, ha a térség bányászata a következő évszázadban megszűnik.

A világgazdaság folyamataihoz kényszerűen alkalmazkodó nyitott gazdaságunk távlati politikája társadalmi és természeti *erőforrásaink optimális hasznosítását* igényli. Ez a politika erőforrásaink egyidejű kiaknázására és védelmére épül, bár a Dunántúli-középhegység térségében ennek csak akkor teszünk eleget, ha a hideg- és termálvizek védelmén és teljes körű hasznosításán kívül, a szilárd ásványi nyersanyagok gazdaságos kiaknázását is biztosítjuk.

Ennek érdekében fontos feladat a víztakarékos bányavízvédelmi és hévíz-hasznosítási módszerek továbbfejlesztése. Ezen a téren eddig még *csak a kezdeti lépéseket tettük meg*, pedig természeti környezetünk fokozottabb védelmének és erőforrásaink racionális kiaknázásának ez legfőbb záloga.

A bányavízvédelmi módszerek továbbfejlesztéséhez a vállalati és a főhatósági kezdeményezéseken túl, valószínűleg jelentős hozzájárulást jelent az, hogy a bányabiztonság fejlesztésére irányuló kutatásokat az MTA az OTKA keretében nyújtott anyagi eszközökkel is támogatja, és így az alap kutatás szintjén biztosítja a természeti környezet kölcsönhatásain alapuló komplex szabályozási lehetőségek mélyebb feltárását. A kutatást a KBFI, az NME és a SZKFI közösen végzi, lényegesen növelve így annak esélyét, hogy célkitűzéseinket a VII. ötéves terv végére maradéktalanul elérjük.

Összefoglalás

Tanulmányunkban kísérletet tettünk arra, hogy megválaszoljuk azokat a kérdéseket, amelyek a Dunántúli-középhegység bányászatának és karsztvízháztartásának törvényszerű, de kedvezőtlen kölcsönhatásából fogalmazódnak meg. A kérdésekre adható válaszok alapján kellő biztonsággal állapítható meg, hogy a főkarsztvíztároló vízháztartási egyensúlya helyreállítható, egyidejűleg a budapesti és a hévízi termálrendszer megfelelő működése is szavatolható, a tervezett műszaki intézkedések teljes körű megvalósulásával. A védelem kiépülésével a teljes térre kiterjedő egyensúlyi helyzet kialakulása a 90-es évek közepére várható.

Legfontosabb feladat a budapesti termálrendszer védelme. Ebben a rendszerben további 5 - 10 m vízszintsüllyedés szinte megfordíthatatlan károsodáshoz vezethet. Ezért a legnagyobb figyelmet a Móri-árokktól keletre eső térség vízháztartásának egyensúlyozására és a termálrendszerének védelmére kell fordítani.

A Móri-árokktól keletre eső térségben a bányászatra a következő 5 - 10 évben igen nagy teher hárul. A múlt eredményeire alapozva azonban biztosítható, hogy a tervezett védelem maradéktalan megvalósulásával a bányászat és a környezetgazdálkodás együttes törekvéseit siker koronázza.

PILLANTÁS A MÚLTBA*

A Magyar Genetikusok Szövetsége első országos konferenciájára csak 1987 áprilisában került sor. Az a tény, hogy egy országban, ahol virágzó tudományos egyesületek sokasága működik, de hosszú időn át nem volt egységes genetikai társaság, magyarázatra szorul. A magyarázatot a szerző egyéni látószögéből, az itt következő „visszatekintésben” kísérli meg összefoglalni.

A magyar genetika fejlődését szakszerű, igényes tudománytörténeti tanulmány hívatott feltárni. Én csupán szubjektív élmények és töredékes ismeretek alapján alkottam véleményt, amelyet korosztályom tagjaival megbeszélni izgalmasnak, az utánunk jövőknek megmutatni kötelességemnek tartok. A fogalmazásban óhatatlanul általánosításokra, egyoldalúnak tűnő közelítésekre kényszerülök, amelyek nem tükrözhetik a véleményem tartalmának ellentmondásait, árnyalatait. A megemlítésre kerülő kutatókat is szubjektív alapon választottam, csupán jelezni kívánva az adott névvel egy-egy sajtószerű képviselőjét a szóban forgó irányzatnak, csoportnak.

E vázlatos „visszatekintés” nem akar a Szovjetunióban bekövetkezett eseményekkel foglalkozni, mert azok lényegi vonatkozásaikban mások, mint a magyar fejlődés. A magyar társadalom jelen fejlődési szakaszában — a kedvező nemzetközi, szovjetunióbeli helyzetet is figyelembe véve — lehetőség van arra, hogy indulatoktól mentesen, lehetőleg objektíven elemezzük a genetika fejlődésének néhány vonását hazánkban.

A felszabadulás előtt . . .

A felszabadulás előtt a biológiai tudományok — ezen belül a genetika — művelése elsősorban az egyetemeken folyt, ahol néhány oktatóból álló tanszékeken végezték a kutatásokat. Kis volumenű, de sokszor igen értékes munkát folytattak, különösen azok, akik jelentősebb külföldi intézetekben eltöltött tanulmányutakról tértek haza, akiket a pályához legtöbbször az őszinte lelkesedés vonzott.

E kutatók élénk nemzetközi kapcsolataik révén biztosították a hazai kutatás európaiságát, magas színvonalát. A Monarchia hagyományai még éltek, Európa

* A magyar genetikusok I. országos konferenciáján, 1987. április 27-én elhangzott megnyitó előadás.

második legnagyobb hatalmának egyetemei önmaguk értékelésének mércéjét nem is teheték alacsonyra. A tudomány művelésének klasszikus, európai formája volt általános, amely alól kivételt a gyorsan iparosodó országok speciális kutatóintézetei (Rockefeller, Kaiser Wilhelm, Pasteur stb.), ill. a gazdagabb országok jelentősebb pénzügyi ráfordítással épült és fenntartott egyetemi intézetei jelentettek.

Kifejezetten genetikai tanszék Magyarországon nem volt, de genetikát oktatnak, jó színvonalú genetikai tankönyvek jelentek meg (Szabó Zoltán), megbecsült genetikai kutatással (Gelei József kromoszóma vizsgálatai), értékes növény- és állatnemesítéssel foglalkoztak. A nemesítők (Papp Endre, Fleischmann Rudolf, Sedelmayer Kurt, Teichmann Vilmos) az adott kor legmagasabb szintű genetikai ismeretei birtokában végezték alkalmazott, fejlesztő munkáikat. Ez elsősorban a mendeli szabályok alkalmazását, utódselektációt, a mutáció módszertanának a nemesítés szolgálatába állítását jelentette. Szerencsésnek mondható a későbbi fejlődés szempontjából a biometria magas szintű ismerete és felhasználása a kísérletek eredményeinek értékelésére és értelmezésére.

Gyórfy Barna volt az egyetlen főhivatású, szorosabb értelemben vett növényi genetikai alapkutatással foglalkozó tudósunk, aki iskolát teremtett, akinek szegről-végről valamennyi mai növénygenetikusunk is tanítványának vallja magát. Az ő poliploidia kutatásait hamar hasznosította a gyakorlat is.

A klinikai genetikát nem főhivatásként művelték, de betegségek öröklődését, új öröklődő betegségeket a kor igényeinek felső szintjén írt le Csörsz Károly és az európai híró Schaffer Károly. A századforduló idején a humángenetika egyik hazai úttörőjeként tisztelhetjük Jendrassik Ernőt, a két háború között a nemhez kötött és a nem által befolyásolt jelek humán anyagon való elkülönítésével Csík Lajos neve vált ismertté a szakirodalomban.

Az eugenika tudományos értelmezésének hirdetője volt pl. Schaffer Károly, ezért is sajnálatos, hogy néhányan a zavaros „fajbiológia” szolgálatába állították tollukat. Valószínű, hogy a faji előítéletek a közvéleményt hibásan informálva hozzájárultak a bekövetkezett katasztrófához, de ez a következmény semmiképpen sem állhatott szándékában azoknak, akik a helytelen nézeteket valamilyen formában közvetítették. A genetika tudományának azonban azal feltétlenül ártottak, hogy mintegy gyanús, rossz politikai célra felhasznált tudománnyá torzították a genetikát a társadalom egyes rétegei előtt.

A II. világháború után . . .

Milyen volt a helyzet a II. világháború után, amikor a genetika tudománya fejlődésének új korszakába lépett? A genetika osztozott az ország és a tudományos élet más területeinek gondjaiban!

Az egyébként is szerény műszerezettséggel rendelkező magyar egyetemi intézetek 1945-re teljesen kifosztottak, hiányoztak a szakkönyvek, a folyóiratok évfolyamaiból a háborús idő teljesen kiesett, még ott is, ahová korábban egyáltalán jártak. Vegyszerek nem voltak. A szellemi kapacitást csonkította a háború okozta veszteség. Aztán az inflációból magukra ébredő egyetemeken, intézetekben kezdett visszaállni a békés, a háború előtti hangulat, néhányan külföldre is eljutottak, intenzív tudományos élet kezdődött. Elég csupán a Mosonmagyaróvári Állami Növénynemesítői Intézetben megszervezett egyéves növénynemesítői tanfolyamra gondolnunk, amely néhány korábban hasonló

tanfolyam folytatásaként 18 okleveles mezőgazda részvételével (akik között ott voltak nem kis számban a ma is eredményesen dolgozó nemesítők) igen jó alapokat nyújtott. Újraéledtek a tudományos társaságok, az újjáalakult Magyar Tudományos Akadémia és a minisztériumok segítették az újjászületést.

Az országban tehát megvoltak a kellő előképzettséggel rendelkező szakemberek, akik fel tudtak volna zárkózni az európai fejlődéshez ebben az időszakban is. Sajnos erre nem nyílt alkalom.

A liszenkóizmus Magyarországon . . .

Amikor áttérek a hazai genetika sorsának a következő, 1948-cal kezdődő szakaszára, a liszenkóizmus korára, néhány kérdés merül fel. Mi is történt? Kell-e ezekről az időkről beszélni? Van-e olyan tanulsága e kornak, amelyet hasznosítani lehet?

„ . . . a múltat be kell vallani . . . ” — mondja József Attila. A múltat vállalni kell, konszenzus, egyetértés, önbecsülés, egészséges lelkiállapot e nélkül nincs. Mi is történt?

A Szovjet Tudományos Akadémián nyilvános vita folyt a biológia kérdéseiről, amelyben a mendeli—morgani genetikát reakciónak, haladásellenesnek minősítették, amely nem szolgálja a tudomány fejlődését, árt a termelői gyakorlatnak. Ellene harcolni kell! E megállapításokat és következtetéseket a párt legfelső szervei határozataiban mindenkre nézve kötelezővé tették. A reakciós genetikával szembeállították a Micsurin—Liszenko nevével fémjelzett, ún. „haladó biológiát”. E szembeállítás analóg volt a filozófiában az idealizmus és materializmus ellentéteivel, vagy a politikában a lenini—sztálini haladó politika és a kapitalizmus—imperializmus ellentéteivel.

Magyarországon ebben az időben a Szovjetunió példája abszolút mérce és követendő út volt.

A politikai állásfoglalás részét képezte a micsurini biológiához való viszony. Aki nem deklarálta, hogy az egyedül üdvözítő tan a liszenkói biológia, az reakciós, szovjetellenes pozíciót foglalt el, vállalt magára. A „szovjet biológia” tanításai a dogma egyértelműségével kerültek kihirdetésre, oktatásra az egyetemen, középiskolában és alsó tagozaton, szemináriumon, újságban, rádióban, színházban, moziban, tanfolyamokon.

Akiket genetikusoknak tartottak, azokat a katedrák közeléből eltávolították (így került Csík Lajos, Fábíán Gyula Tihanyba), ahol genetikával nem foglalkozhattak, súlyos, embert próbáló nyomás nehezedett Győrffy Barnára (és munkatársaira), bár állását megtartotta. A nemesítőktől és más, nem kifejezetten genetikával foglalkozóktól a hűségnyilatkozatokon kívül elvárták, hogy eredményeiket a liszenkói nómenklatúra alapján értelmezzék, a tudományos genetika tanulása, tanítása, művelése nyilvánosan fel sem merülhetett. A leg-súlyosabb következményei annak voltak, hogy a személyes külföldi kapcsolatokat lehetetlenné tették! A nemzetközi tudományos élettől való szinte hermetikus elzárás egy kis ország tudománya számára végzetes! Egy nagy ország sem nélkülözheti a nemzetközi kapcsolatokat, de elviselheti.

A liszenkóizmus hazai káros következménye nemcsak a negatív irányú igazságtalanságokban, méltánytalanságokban található, hanem még inkább a pozitívumok elmaradásában. Egy egész nemzedék nevelkedett fel genetikai ismeretek hiányában, elmaradt a genetika fejlesztése, alig található szakember,

aki a klasszikus genetikát nemzetközi szinten művelné és a hibás és zavaros nézetek ma is fellelhetők a tanárok és a nemesítők gondolkodásában is. Feltetelezem, hogy a korszerű genetikai iskolák kialakulásának kívánatos, szükséges ütemét és mértékét komolyan gátolja az, hogy a döntéshozók jelentékeny része nem rendelkezik a felelős döntésekhez szükséges önálló genetikai tudással.

Így pl. az MTA Elnöksége által felkért bizottság, ill. az elnökség ajánlásainak amelyeket 1979-ben és 1984-ben dolgozott ki a mezőgazdasági genetikai helyzetéről kevés következményt lehet kimutatni az illetékes minisztériumok és felsőoktatási intézmények tudománypolitikájában.

E helyzetkép önmagáért beszél és a tanulság is egyszerűen levonható.

Ma már nyilvánvaló, hogy a társadalmi demokrácia korlátozása, a kellő ellenőrzés, a megfelelő hatalom nélküli ellenőrzés hiánya óhatatlanul visszaélésekhez vezet, előbb-utóbb fejlődést akadályozó tényezővé válik, a tudományos életben monopol helyzetet teremt és visszaélésekre ad alkalmat. Így történetelt meg, hogy egy helytelen elképzelés, egy hibás, nem marxista filozófiai álláspont, a külső környezet elsődlegességének abszolutizálása, a filozófiai tételek természetstudományban való közvetlen alkalmazhatóságának, a dedukció lehetőségeinek szinte laikus naivitása, a szimplifikálás, a genetikai ismeretek döbbenetes hiánya teljhatalmat kapott a biológiai tudományok területén, kárt okozván a tudománynak, filozófiának és a politikának egyaránt.

A liszenkóizmus Magyarországon elsősorban politikai kérdés volt azok számára, akik a genetikához nem értettek. Azon kevesek számára jelentett tudományos lelkiismereti problémát, akik genetikusok voltak. Külön és egyénekre lebontott tanulmányt igényelne annak megvizsgálása, hogy a hibás nézetek, tudatlanság, kinél és milyen mértékben szolgált egyéni vagy klikk-érdeket, ill. ezek álcázását, vagy ki volt a tan jóhiszemű képviselője, áldozata politikai meggyőződésének, képességei korlátainak, hibás szakmai elképzeléseinek. Nem hiszem, hogy a mai gondjaink megoldásában ennek értelme lenne. A korszak megértéséhez, a helyes, reális álláspont kialakításához viszont úgy vélem, hogy vissza kell emlékezni az adott időszak atmoszférájára.

A II. világháború végén a szovjet győzelem és az akkori Magyarország veregsége történelmileg a magyar nép számára felszabadulást jelentett, amelyet azonban sokan objektív okok miatt, mások csupán szubjektíve, személyes vérésként éltek meg. Viszont a szovjet példa követése ebben az időben állásfoglalás volt a konzervatív múlttal szemben, a békét hozó, földet osztó, népi tömegek számára szabadságot, emberi jogokat biztosító hatalom mellett. A haladó állásfoglalású értelmiség számára a tudomány pártosságának elve nehezen volt elfogadható, hiszen ellentmondott azoknak a polgári, liberális humanista nézeteknek, amelyeket az európai értelmiség legjobbjai vallottak a tudomány szabadságáról. A II. világháború tapasztalatai és élményei azonban igen erős érvek voltak a náciizmus elleni harcban kudarcot vallott rétegek állásfoglalásának helyessége, hitele ellen, ill. a győztes szocializmus mellett. Továbbá élt egyfajta bizalom is bennünk az illegálitásban kipróbált, minden áldozatot vállaló vezetőik jellembeli szilárdsága és jóindulata iránt is.

És éppen, mert e kor politikájának a megítélése ma is szélsőségesen vitatott, ezért nem olyan egyszerű az akkori állásfoglalások értékelése. Sokan hajlanak arra, hogy az ötvenes évek tudománypolitikai és politikai hibái, bűnei miatt a teljes történelmi korszak tagadásához jussanak el. A liszenkóizmus egyértelmű elutasítása egyúttal tagadása azoknak a diktatorikus módszereknek is, amelyekkel beavatkoztak a tudományos élet ügyeibe. De a hibák ellenkező

előjelű ismételése lenne, ha kézenfekvőnek tekintenénk, hogy mivel azok akik Liszenko tanait hirdették – rossz úton jártak -- más, a politika alapvető kérdéseiben is elmarasztalandók.

A jövő szempontjából a tanulság egyszerű: a liszenkóizmusnak nincs köze a genetikához, a tudományos életben a vitatott kérdéseket a tudományban kialakult hagyományos módszerekkel, korlátozás nélküli vitában lehet csak eldönteni, adminisztratív eszközök nélkül. Ha nincs demokrácia a társadalmi és politikai életben az előbb-utóbb bénítja a tudományos életet.

Az „olvadás”

A liszenkóizmus káros hatása a magyar mikrobiológiában, biokémiai genetikában 4 - 5 évig volt uralkodó, az 1953-ban megindult „olvadás” már lehetővé tette számunkra a tudományos igazság keresését és egyre inkább a megfogalmazását is. S bár ez sem zajlott simán, de már 1962-ben Györffy Barna, Ivanovics György, Alföldi Lajos és Szabó Gábor képviselték hazánkat a Genetika Mikroorganizmusok címmel szervezett moszkvai konferencián, és a nemzetközi fejlődés tendenciáit helyesen érzékelve, a molekuláris genetika, a molekuláris biológia nagy jelentőségét, a „teremtés nyolcadik napjának” kezdetét felismerve történt meg az MTA elhatározása a Szegedi Biológiai Központ létrehozására.

A humán-, ill. klinikai genetikusok is megkezdték a kimaradt évek pótlását. Bár az úr óriásira tárgult, hiszen az ötvenes évekre esett a DNS szerkezetének leírása, a molekuláris genetika alapjainak megteremtése, a humán kromoszómák tanulmányozási módszereinek kidolgozása. Az orvosi egyetemeken az alaptárgyak között általános és biokémiai genetikát oktatnak (1960 óta), az Egészségügyi Minisztérium jóindulatú támogatásával a klinikai, alkalmazott genetika tanrendi besorolására is sor került, 1974-től. A genetikai tanácsadói hálózat kiépült, 14 ambulancián történik, 12 orvosi citogenetikai laboratórium végez diagnosztikai kutatómunkát.

A molekuláris genetika, a biotechnológia eredményei a klinikai genetikai diagnosztikában és kutatásban kerültek alkalmazásra leggyorsabban az utóbbi években. Sajnálatos, hogy ezen irányzatok művelésére ugyan lenne szakmai igény és ismeret, de a főhatóságok nem tudtak eddig megfelelő támogatást biztosítani és e téren is szakemberhiánnyal küszködünk. Az egészségügy számára rendkívül fontos adatokat szolgáltat az OKI-ban működő, vele született rendellenességeket regisztráló és ezek etiológiáját analizáló központ. Ezen nem kis erőfeszítésekkel létrehozott eredmények ellenére sem kielégítő a korszerű genetikai ismeretek elsajátításához a hallgatók oktatási programja, és az orvosi alap kutatások aggasztó általános káderutánpótlási és káderfejlesztési helyzete fokozottan érvényes a fejlett országok gyors fejlődése mögött elmaradó hazai klinikai genetikára is.

A liszenkóizmus hatása sajnálatosan a mezőgazdaságban tartott legtovább. A liszenkóizmus negatív hatásai ellenére is lényegesen fejlődött a magyar mezőgazdasági alkalmazott genetikai kutatás, a nemesítés hálózata. Bár a felszabadulás előtt is 43 kisebb-nagyobb (főleg kisebb) nemesítő telep, intézet működött az országban, ehhez képest a mezőgazdasági kutatás — szerény becslés szerint — kb. 10-szeresre növekedett 1944 óta. Számos nagylétszámú akadémiai és minisztériumi vezetés alatt működő, nemesítéssel foglalkozó intézet, egye-

tem, főiskola, egyéb szervezet jött létre. A külföldi nemesítési eredmények alkotó jellegű átvétele, pozitív eredményei egyik alapját adják a magyar mezőgazdaság elismert eredményeinek, de a genetikai alap kutatás és az erre az alapra támaszkodó nemesítési munka egyelőre a feladatokhoz képest igen szűk körű és nehéz kádergondokkal küzd.

Nem lenne tehát helyes, ha mai gondjaink forrását kizárólag a liszenkóizmus negatív hatásaiban keresnénk.

A jelen

A tudomány termelőerővé válásának korszaka a felsőoktatás, a kutatóképzés és az eredmények alkalmazásának minden ország specifikus igényeinek megfelelő, új szinten történő átszervezését igényli. A magyar felsőoktatás, az MTA és a minisztériumok kutatási hálózatát az 50-es években a szovjet példára hozták létre (egy világhatalom alapvetően más körülmények között kialakult, centralizált, utasításokon alapuló tervezéssel irányított gazdasági rendszerében keletkezett szervezet mintájára). Nyilvánvaló, hogy a hazai új helyzetnek megfelelően radikálisan át kell gondolni mind a három főhatósághoz tartozó kutatási hálózat teljes rendszerét, szervezeti, támogatási stb. szempontokból (tehát a felsőoktatási, az MTA és a minisztériumi nem felsőoktatási intézményekben működő kutatási-fejlesztési szervezetet!).

Jelen helyzetünk — csupán a genetikai alap kutatás és képzés oldaláról megközelített — alapvető gondját felsőoktatási intézményeink, egyetemeink helyzete okozza. Felsőoktatásunkat az 50-es évek elején átszervezték és a szaktárcákhoz csatolták (művelődésügyi, mezőgazdasági, egészségügyi). Az alaptudományok művelése alárendelt jelentőségűnek tűnik a gyakorlati orvoslás, földművelés, állattenyésztés hétköznapijai szempontjából. A tudományegyetemen a természettudományi karok kis intézetei (a KLTE-n a Genetikai és a Mikrobiológiai Tanszék 1-2 éve létesült, 2-3 diplomással szinte helyiség és felszerelés nélkül) nem tudják betölteni a mai kor fejlődési üteme által megkövetelt oktatás, kutatás és képzés feladatait.

A kutatóintézeti hálózat nem elég nagy volumenű, hogy nélkülözni lehessen az egyetemen dolgozók kutatói munkásságát és arra nincs lehetőségünk, hogy a kutatóintézeti hálózatot a szükségletek mértékének megfelelően fejlesszük. (Az egyetemek szerepe a szakmai utánpótlás miatt sem pótolható kutatóintézetekkel.)

Sürgős feladatnak gondolom a genetika, de általában a korszerű biológiai felsőoktatás feltételeit megteremteni a szaktárcák együttműködésének — ha más képpen nem megy — felsőbb szinten történő összefogása, koordinálása révén. Meg kell oldani az Akadémia és a főhatóságok által fenntartott kutatóintézeti hálózat és a felsőoktatási tanszékek munkájának egyakaratú irányítását, ezen szervezetek koordinált munkáját és káderpolitikáját biztosítani kellene; sokszorosára kellene növelni a posztgraduális képzésbe bevonandó fiatalok létszámát; elengedhetetlen a nemzetközi kapcsolataink további bővítése, elősegítése.

A kutatások magas színvonala, korszerűsége, a fejlődés perspektívája, a nemzetközi tudományos életben való aktív részvétel (és némi anyagi megbecsülés) vonzani fogja a tehetséges fiatalokat.

Az alaptudományok, így a genetika fejlesztésének, irányításának leghatásosabb módszere, ha sikerül az igazán tehetséges fiatalokat e tudomány felé irá-

nyítani, biztosítani nekik a nemzetközi tudományos életben a részvételt, és lehetővé tenni számukra, hogy az általuk legfontosabbnak vélt kérdésekkel foglalkozzanak. Alapkutatással viszont csak a legmagasabb fokon van értelme foglalkozni!

Kutató-fejlesztő tudományos munkára azonban égetően szükség van és erre kell irányítani az átlagos kutatókat. Ezek munkája közvetlenebbül tervezendő, szervezendő (szervezhető is). Tekintettel arra, hogy nálunk az alapkutatással foglalkozók élénk és magas színvonalon álló külföldi kapcsolatokkal rendelkeznek, e réteg szélesítése mellett minden áron gondoskodni kellene arról, hogy a kutató-fejlesztő (K + F) tevékenységünk is jó és a nemzetközi színvonalat elérő hatásfokú, eredményességű legyen. Legmagasabb szinten kellene megvizsgálni, hogy miként vehetnénk részt nagyobb szervezetek által fenntartott vagy mostanában létesítendő, alkalmazott kutatással foglalkozó centrumok munkájában, irányításában.

Mi genetikával foglalkozók azt látjuk, hogy az alkalmazott genetika, a nemesítés ott igazán eredményes, ahol e célra orientált kutatáshoz elegendő szellemi és anyagi erőt koncentrálnak, ahol a fejlesztésben az érdekeltség kellő iniciatívát jelent a legtehetségesebbek számára is. Tehát a főhatóságoknak a felelőssége olyan kutató-fejlesztő hálózat biztosítása (létrehozása?) — a jelen erőforrások átszervezésével —, amely képes a termelést alátámasztó eredményeket teremteni. Nagyon bölcsen, de határozottan kellene abban intézkedni, hogy milyen területeken kell kutatási-fejlesztési munkát folytatni, nagyobb intézetet fenntartani és mely üzemek, esetleg nagyobb szervezetek rendezkedjenek be idegen eredmények kis létszámmal is megvalósítható átvételére és ennek alapján a termelés modernizálására.

Kétségtelennek tűnik, hogy a kiemelkedő célok közé első helyen a genetika, ill. az alkalmazott genetika egyik kutatási-fejlesztési iránya, a nemesítés tartozik. Számos ad hoc bizottság és szervezet, ezek sorában — idejében és elsőik között — az MTA is foglalkozott a mezőgazdasági genetika és a biotechnológia fejlesztésének feladataival. Ezen dokumentumokban hangot kaptak a genetika oktatásának, művelésének gondoljai is, hiszen a biotechnológia központi, lényegi magját — a fejlődés jelen szakaszában — a molekuláris genetika, a génsebészet, génmanipuláció módszerei jelentik. E tanulmányokban azt is hangsúlyoztuk, hogy nem lehet, nem szabad megelégedezni a klasszikus genetika párhuzamos művelésének szükségességéről, különösen a gyakorlati igények kielégítése végett.

S bár az illetékesek hoztak fontos határozatokat, pl. a gödöllői biotechnológiai központ létrehozásáról, az MTA kiemelt támogatásban részesítette már a múlt tervciklusban e terület kutatásait egy Központi Kutatási Program (KKP-2) formájában és ennek folytatásáról gondoskodtak a jelenlegi 5 éves tervben is; az OMFB nem jelentéktelen összegeket fordít káderképzésre, az alkalmazott biotechnológia fejlesztésére stb., de hiányzik egy átfogó program és az ennek megvalósításához szükséges eszköz és szervezeti rendszer. A központi akarat nem adminisztratív módszerrel történő érvényre juttatásának számos eljárását lehetne és kellene alkalmazni, de ehhez lennie kellene központi akaratnak, célkitűzésnek, amelynek pontjait feladatul lehetne megadni a főhatóságoknak, amelyeknek a feltételeiről gondoskodniok kellene, és amelyeknek a teljesítését ellenőrizni lehetne és kellene.

A Magyar Genetikusok Szövetsége megalakulását az MTA Genetikai Bizottsága kezdeményezte, amit az MTA Biológiai, Orvosi és Ágrártudományi Osztályai támogatása mellett az MTA Elnöksége hagyott jóvá. Az 1983-ban alakult

szövetséget, amely a MTESZ szervezetébe illeszkedett, a Nemzetközi Genetikai Társaság (International Genetics Federation) tagjai sorába 1983. évi, Új-Delhi-ben tartott vezetőségi ülésén felvette.

Hazánk genetikai kutatásának fejlesztése, a genetika érdekeinek képviselése indokolta, hogy áttekintsük, számba vegyük az e területen dolgozókat, munkájukat, hogy kollektív véleménycsere útján jussunk konszenzusra a genetika fejlődését akadályozó korszak megítélésében és lépünk túl e korszak kísérő és kísértő árnyain.

A Magyar Genetikusok Szövetsége első kongresszusának gazdag programja, a résztvevők nem kis száma, a kutatók egy részének magas színvonala, ügy-szeretete, agilitása reális bázisa lehet egy társadalom számára annak, hogy a tudomány ezen ágát eredményesen használhassa kulturális-gazdasági céljai megvalósításához. A tudománypolitikusok nem könnyű, de kötelező feladata, hogy ezen szövetségbe tömörült kutató-dolgozók energiáját a legeredményesebben tudjuk hasznosítani.

Az első magyar genetikai kongresszus szervezését támogatók lelkesedése, a szinte valamennyi genetikával foglalkozó vagy azt hasznosító tudományág, a növény-, az állat-, a humán-, az orvosi, a mikrobiális, a biokémiai genetika képviselőinek jelenléte bizonyítja, hogy helyes lépés volt e konferencia megszervezése, és e kutatók jelentik azt az alapot, amelyre a magyar genetikai és nemesítési kutatásokat bizton építhetjük.

EVOLÚCIÓELMÉLET ÉS FILOZÓFIAI KONZEKVENCIA

Napjainkban a biológia, a genetika, az etológia eredményei gyakran inspirálják más tudományok művelőit is arra, hogy az általuk alkalmazott paradigmát átvegyék, illetve átvigyük saját tudományterületükre. Ez történt az evolúcióelméletek filozófiai konzekvenciáival kapcsolatban is. A szerző az evolúcióelmélet egyik módszertani-szemléleti típusával, az emergentizmussal foglalkozik, amely mint az ismert tényanyag elrendezésének, értelmezésének szemlélete a tudományok széles körét érinti.

1. Az evolúció kérdéseinek a taglalása során -- pl. különböző evolúciós elméletek relevanciájának az összehasonlításakor -- fontos módszertani-szemléleti problémaként célszerű kezelni a *redukálhatóság/vissza nem vezethetőség* dilemmáját.

Az evolúciós elméletek történetében is jellemző egy-egy korra, hogy különböző teoretikusok használják-e a *szintek* fogalmát, s ha igen, *milyen* szinteket vezetnek be rendszerükbe (elkülönítik-e pl. -- akár csak viszonylagosan -- a fizikai szintet a kémiaiától, s elkülönítésük ontológiai és/vagy gnoszeológiai szempontú-e). Időszakonként változik az is, hogy melyik diszciplína eredményei hatnak olyan húzóerőként, amely azt eredményezi, hogy

a) vagy e diszciplína művelőinek véleménye teng túl az evolúciós tárgyú fejtegetések nemzetközi irodalmában,

b) vagy -- akár az előző fenomén kísérőjelenségeként -- e diszciplína néha mintegy „megszállja” más tudományok művelőinek elképzelését, célkitűzéseit, konceptualizálását.

Véleményünk szerint figyelmet érdemel napjainkban a biológiának, a genetikának és az etológiának az a sajátosságuk, hogy eredményeik gyakorta inspirálják más tudományok művelőit is arra, hogy az ott (tehát a biológiában é. i. t.) éppen alkalmazott paradigmát átvegyék és átvigyük saját tudományterületükre is. Ez nyilvánvalóan sokszor önmagában felveti a redukálhatóság/vissza nem vezethetőség dilemmáját. Érdekes pl. Lévi-Strauss fejtegetése, aki szociálbiológiai értekezéseiben úgy véli: az emberi társadalmak megismerése alapvetően az evolúció újdarwinista doktrínájának megfelelően, a természetes szelekció folyamatának figyelembevételével, leírásával lehetséges.

Jellemzőnek tartjuk, hogy Berthoud, aki a téma egyik nemzetközi tekintélye, úgy érzi: régóta oszcillálnak a társadalomtudományok két extrém nézet

szélsőségei között — az ember biológiai *vagy* kulturális meghatározottságát hirdetve dominálónak, sőt olykor szinte kizárólagosnak. Eme vélt vagy valódi ellentéthez gyakran társul az a kérdés: az emberi természet (bármit értsünk is rajta) minden időben és helyen *azonos*, vagy az éppen aktuális társadalmi gyakorlat és értékrend szerint *különböző*. Úgy gondoljuk, elfogadható Berthoud álláspontja: az emberről alkotandó átfogó tudás érdekében az emberi – állati, kulturális-társadalmi interakciókat kell vizsgálnunk.

2. Mindazt, amit el kívánunk mondani, az evolúciós elméletek filozófiai konzekvenciáinak a körébe véljük tartozónak, de legalább egy jelzés erejéig utalnunk kell arra: a redukálhatóság kérdése nem csak az evolúcióelméleteké. Későbbi tárgyalásunk szempontjából is figyelemre méltó Straub egyik eszmefuttatása. Úgy látja: „Jelenleg számos kutató hajlamos elfogadni azt a nézetet, hogy a biológia visszavezethető a fizika és a kémia törvényeire, ... másrészt sokan úgy vélik, hogy ez a redukcionizmus gyakorlatilag, sőt elvileg sem lehetséges”. (Straub, 143.) Az a véleménye, hogy a redukcionizmus híveinek is méltányolniuk kell azt a tényt, amely szerint egy-egy biológiai jelenség többféle szerkezeti és genetikai alapon jöhet létre. Arra vonatkozóan, hogy a redukcionista megközelítés a magasabb szintű szervezetségek esetében mennyire elégtelen lehet, igen szellemes példát hoz. Az *Aplysia* (tengeri lábasfejű) gerinctelenen végzett kísérletek során kiderült: az illető állat rövid és hosszú távú emlékezőse összefüggésbe hozható olyan enzimreakciókkal, melyekhez ciklusos adenilát szükséges. Straub beszámol arról: „Intézetünkben a természetben előforduló *Drosophila* legyet, ill. annak egy olyan mutáns törzsét használják hasonló kísérletekhez, amely mutáns törzs nehezen végzi el a tanulás feladatát. Itt is kimutatható, hogy ugyanolyan fehérjefoszforilálás képezi az alapját az emlékezésnek, mint az *Aplysiánál*. De hogy mennyire nem egyszerű a dolog, azt mutatja, hogy kevés koffeint adva a *Drosophila* normális törzsének, ezek a legyek úgy fognak viselkedni, mint a buta legyek. Ez ne tartson vissza senkit a kávéivástól, hiszen éppen azt akarom érzékeltetni, hogy magasabb szervezethez kötött hasonló (azonos?) folyamatok anyagi, szerkezeti alapja különböző lehet”. (Straub, 144.)

A megrögzött redukcionista persze a visszavezetés anomáliáit (erőltetetttségét, hibáit) adott tudásunk elégtelenségével indokolja, s úgy gondolja, nem elméleti korlátokkal van dolgunk, hanem egy pillanatnyilag nem eléggé korrekt összehasonlítás eredményét szemlélhetjük. Straubnak meggyőződése: „a redukcionizmusnak még van tere, de azt hiszem, már látható a határa is: a 'felsőbb szintűség' ... határt szab az egyszerű visszavezetésnek”. (Straub, 145.)

3. Tanulmányunkban az evolúciós elméletek egyetlen metodikai-szemléleti típusával, az emergentizmussal kívánunk foglalkozni. Az *emergens* — szóhasználatunkban — *minőségi ugrást* jelent, az *emergentizmus* pedig olyan valóságképet kialakító irányzatot, amely feltételezi a minőségileg eltérő szintek egymásraépülését, s egy-egy új valóságsszerveződési szintet önállóként, mintegy az előző szintből kiemelkedőt, hirtelen megjelenőt fog fel.

Már itt előzetesen — hiposztazáljuk, hogy az *emergentizmus tulajdonképpen a redukcionizmus egy különös válfaja*. Fejtegetésünkben főként Ascher közelmúltban publikált tanulmányára hagyatkozunk. Ascher az emergentizmus ideáját bemutatandó mindenekelőtt összefoglalja az emergentizmus legfőbb ismérveit. Úgy találja: amiről azt állíthatjuk, hogy *emergens*, az

- valami új, nem fontos azonban, hogy újdonságán túl egyébként milyen;
- ez az újdonság új szintet is jelent (leírásához a Schrödinger-egyenlet segítségét célszerű igénybe vennünk);
- az új szintnek (jelöljük $i + l$ -lel) a struktúráját: komponálódását és konfigurációit nem lehet *a priori előrejelezni* az i -re jellemző törvények ismeretében;
- az új szint entitásainak *magyarázatához* nem elegendő az alsóbb szintű entitások segítségül hívása (felhasználása);
- az új szint megvilágításához nem juthatunk deduktív úton – evolutív, történeti vagy konstruktív módszert kell igénybe vennünk.

Miután Ascher létét és megismerését tekintve egyaránt új szintre helyezi mindazt, amit emergensnek minősíthetünk, az emergentizmus rövid történetét vázolja fel. Áttekintését *Lewes* 1875-ben publikált művének bemutatásával kezdi. Megemlíti: Lewes a comte-i pozitivizmus folytatójaként aposztrofálható; feltétlenül hatott rá Hegel, s valószínűleg befolyásolta Goethe is. Lewes eredőkről (vagy másként emergensekről) értekezve az emergentizmus első tipikus példáját megalkotva a vízre hivatkozik mint olyanra, amely egyik alkotóelemére, sem az oxigénre, sem a hidrogénra, sem a két gáz elegyére nem hasonlít. Sajátos, viktoriánus optimizmussal a haladásban, a fejlődésben bízva úgy gondolja, hogy „egy nap képesek leszünk” az emergens entitások megismerésére; mindaddig azonban (a redukcionizmussal ellentétben) az összes olyan entitást, melynek genezisést, konstrukcióját hosszú időn keresztül képtelenek vagyunk minden szempontból megmagyarázni, emergensnek kell minősítenünk. Törekvése ellentétes a vitalistakéval: nem hajlandó pl. az *élelő* fogalmának az elfogadására-alkalmazására.

Bár Ascher az irodalmi áttekintésben másodikként említi *J. S. Millt*, szerintünk a prioritás őt illeti, hiszen tulajdonképpen nála bukkan fel először az emergentizmus ideájának filozófiai megfogalmazása. Mill 1843-ban tette közzé „A deductív és inductív logika rendszere” című átfogó értekezését. Kiderül, hogy – Ascher közlésével ellentétben – a víz immár klasszikusnak mondható interpretációját illetően is megelőzte Lewes-t. Azt írja Mill: „Két anyag kémiai vegyülése, amint jól tudjuk, egy harmadik anyagot idéz elő, melynek tulajdonságai egészen mások, mint a két anyag között akármelyiké külön, vagy mindkettejökéi összevéve. A víz tulajdonságai között nyoma sincs a könny és éleny tulajdonságainak, pedig ezeknek a vegye.” (Mill, II., 66–67.)

Az ilyen típusú példák elemzése önálló logikai eljárást igényel – míg ugyanis a géptan pl. demonstratív vagy deduktív tudomány, addig a vegytan pl. induktív. Előbbinél a valódi, vagy esetleg csak feltételezett (logikailag létrehozott) erők minden kombinációja kiszámítható azon törvények ismeretében, melyekről tudjuk, hogy ezen erők okaira utalnak; s ezen erők összetételükben éppúgy hatnak, mint külön-külön. A vegytanban azonban a ható okok summázódásakor az egyes okok mintegy megszűnnek, „s nem bírjuk, legalább ismereteink mai állásában nem, előre látni, hogy valamely új kombinációnak mi lesz az eredménye, valámíg végre nem hajtók azt a bizonyos kísérletet.” (Mill, II., 67 p.)

Ugyanez a helyzet az élet törvényei esetében is: paradox, de igaz, hogy a szerves test ugyanazon összetevőkből áll, mint a szervetlen természet – írja Mill –, maga a szerves test azonban nem hasonlít még csak analógia észrevevését lehetővé tevő módon sem, akár egyetlen alkotóeleméhez.

A természeti törvények egyik csoportját képezik azok, melyeket pl. az ágyugolyó példájával lehet modellálni. A meggyújtott lőpor az ég felé igyekszik

lökni, míg a nehézségi erő a föld felé húzza az ágyugolyót. E két — ellentétes — ok még egymás megsemmisítésekor is hat: a kölcsönös beolvadás nem számolja fel az egyes külön tényezőket, okokat, törvényeket.

A vegytani és élettani törvények azonban nem ilyenek: az okokból ilyenkor új törvények származnak, s ezeket Mill „*heteropathicus*” törvényeknek titulálja. A heteropatikus törvényeket, pl. „az élet törvényeit sohasem fogják levezethetni az alkotó részek puszta törvényeiből; de az élet csodás szövvényű tényei mind levezethetők lehetnek aránylag egyszerű élet-törvényekből” — véle Mill. (Mill, II., 71 p.) Az emergens entitások Millnél a vegytan, az élettan köréből megnevezhető szerveződések, illetve a lélek, a társadalom és a politika entitásai.

Jóllehet Mill úgy látja: a heteropatikus törvények olyan okok hatását érzékelte, melyekre nem igaz (jelenlegi ismereteink szerint legalábbis nem) az okok hatásának összegződése — mindazonáltal feltételezhető, hogy majdan rájövünk, sajátos oki összegződés játszódik le a heteropatikus törvények megnyilvánulásaként értelmezhető esetekben is. Ha tudásunk fejlődése eljut eddig, az *előrelátás lehetővé válik*, s a vegytan, az élettan é. i. t. szintén deduktív tudomány lesz. Ez a lewes-ihez hasonló milli optimizmus azonban nem szigorú program Millnél, hanem csak hipotézis.

Ascher kiemeli, hogy Lewesnek és Millnek egyaránt, főként kémiai példái vannak — még akkor is, ha Mill figyelmeztet: a kémiai kombinációknál jóval bonyolultabbak azok a kombinációk, melyeket az élet törvényei illetnek meg.

A következő — Ascher által számba vett — forrás *Morgan*. Morgan (1923) az emergens evolúcióról szólva két igen lényeges kérdést tesz fel. 1. Mi az *emergens*? 2. Mi az *újdonág* az emergensben? Az első kérdésre (röviden) azt válaszolja: emergensnek mondhatunk mindent, melynek új típusú viszonya (viszonylatai) vannak. Példaként az atomra, a molekulára, a dolgokra (mondjuk a kristályokra), az organizmusra és a személyiségre utal. E példák esetében szembetűnő: külső és belső viszonyaik egyaránt eltérnek a hozzájuk képest más szintűnek minősíthető entitások viszonylataitól. A második feleletben pedig azt formulazza Morgan: az emergens entitások természetének specifikus vonásai előfordulásukig (az emergens jelenségek — dolgok, szerveződések létrejöttéig) nem jelezhetők előre.

*Sellars*nál (1933) — Ascher szerint — az emergentizmus világos definíciójára bukkanhatunk. Az emergentizmus elismeri — mondja Sellars — azon reakciókat, tulajdonságokat, azt a természetet, amely újnak, originálisnak mondható — módszeréhez azonban hozzátartozik az is, hogy bizonyos folyamatosságot feltételez a természetben. Úgy véli, hogy a természet általános tervét egy *piramis* szintjeihez hasonlíthatjuk. Minden új szint a szintet alkotó objektívációk saját belső energiájának és feltételeinek a függvényeként fogható fel. Az anyag az evolúció terméke. Az evolúció nagy lépései a Föld, az élet, a szellem és a társadalom. Sellars rész-újdonágokról is szól: az atomok és a molekulák nála az anyag két, lényegileg újként szerveződő szintje. A sejt és a test az élet, a képzetek és a fogalmak a mentális aktivitás, a család, a közösség, az állam és a nemzet pedig a társadalom emergentista szempontból megkülönböztetendő szintjei-képződményei.

Sellars meggyőződése: ami új, az az evolúció újdonága, hiszen az evolúció hozza létre az újat. Az új szinten jelentkező újdonág: ez az evolúció folyamata szerveződésének a princípiuma. Sellars úgy találja: minden szintnek megvannak a maga törvényei és kategóriái. A természet törvényei hierarchikusak, a hierar-

chia egyes szintjei között diszkontinuitás van — ez a diszkontinuitás azonban nem kerül konfliktusba a genetikai kontinuitással.

A természetben a szabadságnak különböző fokozatai vannak; a nagyobb szabadság az evolúció kibontakozását jelenti, s a belső szerveződés, a plaszticitás nagyobb mértékét is egyben. Az előrejelzés (előrelátás) hiánya, az erre való képtelenség az emergentista módszer-szemlélet számára fontos kritérium: az emergens entitások egyik fő jellemzője. (Az volt már Millnél, s Ascher összefoglalása szerint is.) Érthető tehát, hogy az előrelátás kérdését az egyik legfontosabb problémának tartja Ascher.

Ascher szerint érdemes megvizsgálnunk: vajon az a tény, hogy emergens entitások a priori *előrejelzése* lehetetlen, jelenti-e egyben ama másikat is, hogy *magyarázatukat* illetően ugyanez a helyzet? Vannak — pl. Sellars —, akik szerint igen. Ez az álláspontja Hempelnek és Oppenheimnek is — ők úgy érzik: a tudományos előrejelzésnek és a tudományos magyarázatnak ugyanaz a logikai struktúrája, s e kettő megkülönböztetése csak pragmatikai szempontú szétválasztás eredménye.

Ascher úgy találja, nem tekinthetjük azonosnak az előrelátást és a magyarázatot. Előbbihez nem kell ismernünk az illető entitás tulajdonságait, utóbbira azonban csak akkor leszünk képesek, ha jól ismerjük azokat. Arra kísérletet tehetünk, hogy egy létét tekintve ismeretlen entitás struktúráját előrejelezzük, magyarázatot azonban nem adhatunk róla ilyen körülmények között. Ha pragmatikusnak minősítjük is az imént jelzett különbséget, igen nagy eltérésnek kell vélnünk, folytatja fejtegetését a szerző.

Mielőtt az emergentizmus különféle típusait venné szemügyre, az emergentizmus és a redukcionizmus szembeállítását hajtja végre Ascher. Tipikusan *emergens* kategóriával illetnek az emergentizmus hívei bármely entitást akkor, ha az újdonságként jelenik meg, s nem képesek levezetni struktúráját, összetevőit. Ilyenkor az emergentista számára nem elegendő az az ismeret, melyet az illető entitásnál alacsonyabb szintű entitásokról birtokol — már csak azért sem, mert nem hisz abban, hogy deduktív úton valaha is feltárható lesz az emergens entitás.

Tipikusan *redukcionista* okfejtésre gyanakodhatunk viszont akkor, ha valamely teoretikus kijelenti: tud olyan jelenségekről (entitásokról), melyeket deduktív úton talán hosszú ideig sem lehet majd megismerni, sejtí (feltételezi) azonban, hogy előbb vagy utóbb adekvát eljárás lesz a dedukció az illető entitások esetében is: deduktív következtetéssel tárhatjuk fel sajátosságait (struktúráját é. i. t.).

Ami az emergentizmus típusait illeti: a rigorózusság fokozatait különíthetjük el — állítja Ascher.

a) Akadnak emergentisták, akik kételkednek az új entitások szerkezetének és összetevőinek kikövetkeztetési-levezetési lehetőségében; úgy vélik, hogy még ha ismerik is az új entitás összetevőit, akkor sem képesek előre pontosan megmondani szerkezetét.

b) Az emergentisták közül kétségtelenül azok a legszélsőségesebbek, akik kijelentik: ha ismerik is valamely entitás összetevőit és szerkezetét, ez nem mindig engedi meg, hogy következtethessenek sajátosságaira, tulajdonságaira, s nem segítenek azok az ismert és érvényes teóriák sem, melyek a kérdéses entitás alatti szinten levő viselkedésének az elméletét tartalmazzák.

Kémiai példát hozva — láthatjuk, nem véletlenül volt épp ez a diszciplína oly kedves már Millnek és Lewes-nek is — : képesek lehetünk (legalább közelítőleg pontossággal) egy molekulának vagy egy kristálynak a tulajdonságaira

következtetni, összetevőinek és konfigurációinak ismeretében. Eszközként kínálkozik ehhez számunkra a Schrödinger-egyenlet.

Ascher az emergentizmus minimális verziójának annak kinyilvánítását tartja: kétkednünk kell abban, hogy az $i + l$ szinten egzisztáló entitás struktúrájára és összetevőire következtetni lehet azon törvények ismeretében, melyek az i , esetleg az $i - 1$ szint entitásait megilletik.

Ettől eltérően jellemezhetjük a redukcionizmus esetét, amikor is T teória úgy redukálható S teóriára, hogy minden magyarázat, amely T -re igaz, megilleti S -t is. (Ez a reláció aszimmetrikus: nem szükségszerű, hogy mindazon sajátosságok, melyek S teória magyarázatai, éppúgy hozzárendelhetők legyenek T -hez is.) Mindebből adódik az, hogy S teória szótára tartalmazhatja azokat a fogalmakat (terminus technicusokat), melyeket T teória szótára nem tartalmaz; T szótárát nem foglalja magába S szótára.

Ascher a mikro-redukcióval foglalkozik behatóan. A mikro-redukció két fontos ismérve nála:

1. T teória S teóriára szorítkozik;
2. a T teória által feltárt univerzum tárgyai mindazok, melyek az S teória által feltárt univerzumhoz tartozó részletek.

Ascher zárókövetkeztetése az: az emergentizmus és a redukcionizmus (mikro-redukcionizmus) nem ellentétesek, hanem kiegészítik egymást. Ascher szerint a redukcionizmus a hangsúlyt azon ismert jelenségek dedukciójára teszi, melyekről elfogadott törvények informálnak; az emergentizmus viszont főként új struktúrák genezisének vagy konstrukciójának a feltételezésére-elhelyezésére irányul.

4. Ascher fejtegetései azért meggyőzőek számunkra, mert az általa — jogosan — az emergentizmus filozófiai előzményeiként aposztrofált értekezéseket elolvasva, az a benyomás alakult ki bennünk: a Millnél feltűnő optimizmus nem egyedi sajátosság, hanem specifikus-általános vonása az emergentizmusnak. Véleményünk szerint a milli induktív logika az emergentizmus valódi filozófiai forrása, s az a tény, hogy Mill maga sem zárkózik el mindig kategorikusan a magasabb szintűnek minősíthető jelenségek esetlegesen deduktív megközelíthetősége elől, mutatja az emergentizmus és a redukcionizmus bizonyos rokonosságát.

Úgy találjuk, az emergentizmust a redukcionizmus egyik metodikai-szemléleti válfajának tekinthetjük, s a redukcionizmussal együtt igazából a vitalizmussal mondhatjuk ellentétes viszonyban levőnek.

Mindezek filozófiai jellegű megállapítások voltak. Talán nem szükségtelen azonban mindez a szaktudományok számára sem, hiszen — azt hisszük — nincs pl. olyan evolúciókutatással foglalkozó tudomány, részdiszciplína, melynek művelői ne néznének szükségszerűen szembe azzal a kihívással, melyet az általuk ismert tényanyag elrendezésének, értelmezésének szándéka kényszerít rájuk. Ez a kényszer pedig módszertani-szemléleti választáshoz vezeti őket.

Iménti állításunkat igazolandó, ez evolúciókutatás egyik problémájának: az agy-elme (hagyományosabb kalkulusokkal *test-lélek*) teóriák egyik aránylag újabb eredményére utalunk.

Bunge neve ismerős a magyar filozófusok előtt: az okságról írt könyve magyar nyelven is hozzáférhető, s úgyszintén elérhető bárki által az a tanulmánya, melyet a „Magyar Filozófiai Szemle” is közzétett 1982-ben. Bunge szerint: „Két lehetőség van a mentális folyamatok vizsgálatát illetően. Vagy feltesszük,

hogy ezek tudományosan vizsgálhatók, vagy tagadjuk ezt a lehetőséget, és állítjuk, hogy a tudat misztikus, sőt természetfeletti jelenség”. (Bunge, 551.) Mármost Bunge az elsőként említett lehetőséget választja, s apszichoneurális azonosság — elméletet *emergentista materialista* módon (ez az önminősítése) tárja elénk. Fejtegetéseinek részleteit nem ismertetjük, vállalkozásának lényegére a következő programatikus megfogalmazása utal (véleményünk szerint); „a tudati állapotok és folyamatok, bár agytevékenységek, nem csupán fizikai vagy kémiai vagy akár sejtszintű folyamatok, hanem egyes magasabbrendű gerincesek által kialakított, lokalizált . . . vagy vándorló . . . komplex neuron együttesek specifikus tevékenységei”. (Bunge 541 o.)

Szeretném felhívni a figyelmet arra a válaszra, amelyet Szentágothai adott a bungei elképzelésre. Bunge eredményeit filozófiai szempontból minősítve, Szentágothai két megjegyzést tesz. 1. „Bunge elmélete annyiban áll (magasan) felette a psychoneurális identitás egyéb monista elméleteinek, hogy nem mechanisztikus, hanem dialektikus materialista elmélet. Nyilván a lap olvasói nem fognak csodálkozni azon, hogy egy legalább impliciten dialektikus materialista elmélet nagy fölénnyben van a mechanikus materialista (redukcionista) elmélettel szemben. Sajnos attól, hogy az elmélet dialektikus materialista, még nem lesz jó — legfeljebb jobb, mint az előző mechanikus materialista elméletek.” (Szentágothai, 557.)

2. Nem jogosultak és nem meggyőzőek Bungenak azok a fölénnyesen ledorongoló kirohanásai, melyeket a kétségtelenül dualista Eccles – Popper-féle elképzeléssel szemben produkál, mivel Ecclesék „neurobiológiai szemlélete, bármennyire is vitatható filozófiájuk mellett, nagyságrendekkel jobb Bungénál”. (Szentágothai, 557.)

Szentágothai minősítésével egyetértve, két megjegyzést kockáztatunk meg. a) Nagyon megszívlelendőnek hisszük a Szentágothai által kifejtett tudományos-filozófiai viszony értékelését. Tudomásul kell vennünk: a materialista (akárha dialektikus materialista) megközelítés nem pótolhat, nem korrigálhat szakmai lemaradást, ellentmondásosságokat. b) Bunge okfejtéséről az a véleményünk, hogy — az ascheri értelmében — olyan emergentista koncepció előterjesztése, amely mikroredukcionista módszer és szemlélet megnyilvánulása.

Zárópéldánkkal azt szerettük volna demonstrálni: az emergentizmus filozófiai előképének bemutatása nincs híján az aktualitásnak, hiszen egy ma is létező, s jóllehet ellentmondásosan, de eredményeket produkáló, az evolúciókutatásban is releváns módszertani-szemléleti probléma jobb megértését segítheti elő.

IRODALOM

- ASCHER, E.: L'idée d'émergence. *Archives de Psychologie*, 1984, 52, 175—193.
 BERTHOUD, G.: Sciences sociales et biologie: un dialogue difficile. *Revue Européenne des Sciences Sociales*, 1985, 23, N 69, 5—19.
 BUNGE, M.: „A pszichoneurális azonosság elmélete.” (Fordította: Szegedi P.) *Magyar Filozófiai Szemle*, 1982, 26, 540—553.
 LÉVI-STRAUSS, C.: *Le regard éloigné*. Plon, Paris, 1983.
 LÉVI-STRAUSS, C.: *Paroles données*. Plon, Paris, 1984.
 MILL, J. S.: *A deductiv és inductiv logika rendszere*. I—III. (Fordította: Szász B.) Budapest Franklin-társulat, 1877.
 SELLARS, R. W.: L'hypothèse de l'émergence. *Revue de Métaphysique et de Morale*, 1933, 40, 309—324.
 STRAUB F. B.: „A biológia egysége.” *Világosság*, 1986, 27, 143—146.
 SZENTÁGOTHA J.: Néhány megjegyzés Mario Bunge 'A pszichoneurális azonosság elmélete' című programatikus vázlatához. *Magyar Filozófiai Szemle*, 1982, 26, 554—557.

VÉDEKEZŐ TÁRSADALOM*

Elidegenedés és civil társadalom

Ontológiai és elméleti szempontból egyaránt fontos és aktuális kérdésre keresi a választ Ágh Attila tanulmányában: „végül is van-e, s monnyire kifejezetten civil társadalom Magyarországon?”. Gondolatmenetének egyik végkövetkeztetése, amivel mi is egyetértünk, hogy „sohasem volt ilyen erős a civil társadalom védekezése az állammal szemben, mint az utóbbi két évtizedben”. Helyes és igen elgondolkodtató az a másik megállapítása is, hogy „a 20. század alapkérdése tehát az adott vonatkozásban a fejlett kapitalista országok számára az állam és a társadalom viszonyának kérdése”.

Hogy állunk hát mi ezzel a problémával? Mielőtt erre rátérnénk, két fontos megjegyzést kívánunk tenni Ágh Attila tanulmányával kapcsolatban.

Polgári társadalom vagy civil társadalom?

Az állammal, az állam és a társadalom kapcsolatával foglalkozó hazai szakirodalomban csak igen kevés szó esik a civil társadalom kérdéséről.¹ Ágh Attila egyike volt azoknak, akik a hazai szakirodalomban jelentőségének megfelelő súlyt adtak a kérdésnek,² de előző tanulmányaiban és a mostaniban sem mindig következetes fogalomhasználatra. Ez annál inkább meglepő, hiszen maga is érzékeli a fogalom használata körüli „terminológiai zűrzavart és rendezetlenséget” és példának „a szocialista polgári társadalmat” hozza fel. E téren tehát valóban gyökeres fordulatra van szükség.

A „societas civilis” már az Ókorban meglévő fogalmát a különböző társadalomtudósok különféleképpen használták.³ Az igazi problémát német nyelvterületre való kerülése okozta. Hegel, aki *A jogfilozófia alapvonalaiban* először ad modern interpretációt a bürgerliche Gesellschaft-ról, a fogalmat a család és az állam közé helyezve tárgyalja mint a különös szféráját. A fiatal Marxnál a bürgerliche Gesellschaft fogalma már nagy szerepet kap a társadalom magyarázatában. *A német ideológiában* „valamennyi eddigi történelmi fokon meglévő termelőerők által megszabott és viszont maga is megszabó érintkezési forma a *polgári társadalom* . . . minden történelem igazi kohója és színtere.”⁴ A fogalom később is sokféleképpen és változatos jelentéssel szerepel Marx és

* Ágh Attila folyóiratunk 1987/1. számában megjelent tanulmányához beérkezett hozzászólásokat, terjedelmi okok miatt, csak jelentős rövidítésekkel tudjuk közölni.

¹ Igen keveset írnak erről a kérdéstről a magyar szakirodalomban. Két fontos munkában (KISS ARTÚR és SAMU MIHÁLY könyvében is) csak elszórt megjegyzéseket találunk a „polgári társadalomról”.

² Itt elsősorban ÁGH ATTILA: *A politika világa* (Kossuth, 1984.) című kötetére gondolunk.

³ Hozzáértő elemzést olvashatunk erről SZABÓ MÁTÉTÓL. Lásd: „Societas civilis” és „bürgerliche Gesellschaft”, in: *Magyar Filozófiai Szemle*, 1980. 4. sz. 447–472 o.; uő: *A „polgári társadalom” kategóriája a mai társadalomtudományokban*, in: *Filozófiai Figyelő*, 1980. 1–2. sz. 152–172. o.

⁴ MARX–ENGELS: *A német ideológia*, Magyar Helikon, 1974. 46. o.

Engels írásaiiban, amit Ágh Attila már több esetben is részletesen bemutatott. Terminológiai probléma azonban a Marx-szövegekkel kapcsolatban is felvethető: mely esetben kell a *bürgerliche Gesellschaft*-ot civil társadalomként (*société civile*, *civil society*, *società civile* stb.) fordítani és mely esetben burzsoá társadalomként. Bizonyos esetben ez lehet Marx-, illetve civil társadalom-értelmezési probléma is, mint azt egy francia példa igen kiválóan mutatja.⁵

Bonyolítja a problémát, hogy az 1920-as években, amikor Lukács, Korsch és Gramsci a fogalmat a marxizmuson belül újból használni kezdi, különféle értelmet tulajdonítanak neki, attól függően, hogy Hegelhez vagy a fiatal Marxhoz nyúlnak-e vissza.

Az új típusú társadalom létrejöttével a polgári társadalom fogalma — ebben az értelemben — értelmetlenné válik. A minden társadalomban az állam mellett meglévő magánszférát következetesen *vagy idézőjelben* kell használni, *vagy következetesen civil társadalomként*. Így teljes mértékben elkerülhetőek a terminus körüli félreértések.

Elidegenedés és civil társadalom

Egy másik alapkérdésben viszont a kutatók között egyetértés van. Arra, hogy mikor következett be a civil társadalomnak a politikai államtól való elválása, Marx nyomán azt válaszolják: a francia forradalommal induló időszakban. „Csak a francia forradalom tette teljessé a *politikai* rendek *társadalmivá* változtatását, illetve tette a polgári társadalom *rendi különbségeit* csupán *társadalmi* különbségekké, a *magánélet* különbségeivé, melyeknek a politikai életben nincsen jelentőségük. A politikai élet és a polgári társadalom elválasztottsága ezzel teljessé vált” — írta Marx.⁶ Ágh Attila *A politika világa* című könyvében még azt is részletesen kimutatta, hogy Marx 1848–1852 közti munkásságában ez a dualizmus hogyan vált a gazdasági osztályhatalom és a politikai osztályuralom differenciált ellentmondásává. De e tanulmányában a fiatal Marxnál meglévő „túlvilágiság” (elidegenedettség) fogalmát nem kapcsolja össze politikai társadalom és „polgári társadalom” dualizmusának kialakulásával.

A társadalom két szférára bomlását, „elválasztottságukat” e tanulmányában is szembenállásnak tartja, de nem utal arra: a „*polgári társadalom*” és a *politikai állam szétválása közvetlen összefüggésben áll az elidegenedés kapitalizmusbeli felerősödésével*. Nyilvánvaló, hogy a magánpolgári szféra elszakadását az államtól — a különböző országokban más- és másképpen végbemenő — elidegenedési folyamat okozza, aminek a következőben a 19. század során egyre fokozódó mértékben veti maga alá az állam a „polgári társadalom” magánszféráit. Az állam elidegenedése következtében „önállósul a társadalommal szemben” és ezért éreznek az emberek feszítő ellentétet a „társadalom és a domináns szervezett-formalizált szféra között” — ahogyan Ágh Attila a jelenséget leírja. Ennek következtében válik el — miként az már Rousseau és Kant is érezték — a „magánéletiség-zártság a közéletiség-nyilvánosságtól” stb.

Az elidegenült állam a kapitalista országokban szembenállt ugyan a „polgári társadalommal”, de — ritka történelmi kivételektől eltekintve — saját uralmának biztosítása érdekében sem szüntette meg, számolta fel a civil társadalmat. Így vált lehetővé a társadalmi mozgalmak differenciálódása is. A 20. században azonban az elidegenedés, ha

⁵ JACQUES TEXIER egyik írásában (*La Pensée*, 1968. 139. sz. 41. o.) A német ideológiában szereplő „*bürgerliche Gesellschaft*” fogalmát „*société civile*”-ként fordította, míg Marx műveinek fordítója az *Éditions Sociales* kiadásában ugyanezt „*société bourgeoise*”-nak fordította. Egyébként Marx magyar olvasójának arra is vigyáznia kell, a polgári társadalom fogalmát minek érte: civil társadalomnak, vagy burzsoá társadalomnak.

⁶ MEM. I. köt. 286. o.

lehet még inkább felerősödött, az állam társadalomba való beavatkozási politikája új dimenziókkal bővült. Az állam teljesen *elfedi* a „polgári társadalom” szféráját. Az állam elidegenedettsége továbbra is fennáll, a legkeményebb realitások közé tartozik, s politikai állam és „polgári társadalom” elkülönülése — elidegenedés. A civil társadalom csak ott és olyan mértékben képes emancipálni magát a tőle idegenül egzisztáló és vele szemben álló állam befolyása alól (pl. Angliában), ahol és amennyiben az elidegenedés általános jelenségén belül az állam elidegenedése történelmi okok miatt vagy nem totális, vagy megkezdődött az elidegenedés bizonyos fokú visszavétele, „visszatársadalmasítása”.

Ebben a visszavételben erőteljes szerepet játszhatnak a civil társadalom különböző testületei, egyesületei, érdekképviselői szervei, a pártok, a szakszervezetek, a különböző társadalmi mozgalmak. Minél differenciáltabb, minél inkább plurális a civil társadalom szférája, annál hatékonyabb lehet az elidegenült állam tevékenységi körét korlátozó politikai akarát. A civil társadalom egyik legfontosabb történelmi szerepe tehát ez: részt venni az elidegenülés világtörténelmi visszavételében.

Gramsci a „polgári társadalomról”

Ágh Attila cikke tehát azért is jelentős, mert a civil társadalom kérdését állítja a középpontba. Cikkén egyébként végig érezhető, hogy a civil társadalomról szóló klaszszikus szövegeken kívül érdeklődése homlokterében (az egyébként épp most ötven éve elhunyt) Gramsci politikaelméleti fejtegetései állnak. És valóban, az olasz marxista gondolkodó jelentős mértékben járult hozzá a politikai állam és a „polgári társadalom” kapcsolatának elméleti tisztázásához.

A *Börtönfüzetekben* — amelyből bizonyos részek magyarul is olvashatóak — többször visszatér a kérdésre, és néhány igen jelentős megállapítást tesz.

Gramsci államfelfogását és „polgári társadalom”-felfogását elkülöníti Hegelétől: „Szükséges megkülönböztetni a civil társadalmat, ahogy azt Hegel érti és ahogyan ezekben a jegyzetekben gyakran használatos” — írja Gramsci.⁷ Felfogása tulajdonképpen különbözik Marxétól is, hiszen számára politikai állam és „polgári társadalom” megkülönböztetése felépítményi probléma. „Egyelőre a felépítmények két nagy ’síkját’ jelölhetjük meg: az egyiket ’polgári társadalomnak’ nevezhetjük — az általában ’magánjellegűnek’ mondott szervezetek összessége —, a másik a ’politikai társadalom vagy állam’. E kettő megfelel a ’hegemónia’ funkciójának, amelyet az uralkodó csoport az egész társadalomban gyakorol, valamint a ’közvetlen uralom’ vagy parancsnoklás funkciójának, amely az államban és a ’törvényes’ kormányban fejeződik ki.”⁸

Gramsci felfogása tehát elkülönül azoktól a koncepcióktól is, amelyek az állam fogalmát és funkcióját az erőre, a kényszerre, a diktatúrára szűkítik le. Ahogyan írja: „az állam általános fogalma olyan tényezőket is magában foglal, amelyeket a polgári társadalomhoz kell sorolni (úgy fogalmazhatnánk, abban az értelemben, hogy állam = politikai társadalom + polgári társadalom, vagyis kényszerrel páncélozott hegemónia).”⁹ A kérdés egyik legfontosabb mozzanata, hogy Gramsci a „polgári társadalmat”, a magán-szférát a *hegemóniával* köti össze. A civil társadalmat egyik (magyarul nem olvasható) jegyzetében úgy fogalmazza meg, hogy az nem más, mint „egy társadalmi csoportnak az egész társadalom feletti politikai és kulturális hegemóniája, az állam etikai tar-

⁷ A. GRAMSCI: Quaderni del carcere. Einaudi, Torino, 1975. (kritikai kiadás), 703. o. (A továbbiakban: Q.)

⁸ A. GRAMSCI: Filozófiai írások. Kossuth, 1970. 279—280. o. (Q. 1518—19.)

⁹ A. GRAMSCI: Az új fejedelem. Magyar Helikon, 1977. 263—3. o. (Q. 763—4.) (A továbbiakban: UF.)

talma" (Q. 703.). A civil társadalom megléte vagy nemléte egy adott társadalmon belül jelzi, hogy a vezető csoport milyen mértékben rendelkezik a vezetettek konszenzusával és mennyire hegemon csoport, vagy csak uralkodik. Teljesen nyilvánvaló az is, hogy Gramsci szerint stratégiai szempontból az a társadalom igazán stabil csupán, amelyben a civil társadalom szférája kellőképpen kifejlődött. A civil szféra kialakulatlansága Keleten jellemző, például Oroszországban, míg Nyugaton a helyzet teljesen különböző. Az októberi forradalom elemzése kapcsán mondja: „Keleten az állam volt minden, a polgári társadalom kezdetleges és cseppfolyós volt; nyugaton az állam és polgári társadalom között helyes arány állt fenn, s amint az állam megrendült, rögtön megmutatkozott mögötte a polgári társadalom vaskos szerkezete.” (UF. 129). A nyugat-európai tanácskísérletek bukására is utalt, amikor azt írta: a legfejlettebb államok „polgári társadalmá” igen összetett struktúrává vált, és képes ellenállni a közvetlen gazdasági tényező katasztrófáival fenyegető 'áttöréseinek' (válságok, depresszió stb.): a polgári társadalom felépítménye a modern háború lövészárkainak felel meg.” (Uo. 126.) Ezekből az idézetekből kiderül, hogy egy adott társadalmon belül „helyes arányt” szükséges kialakítani politikai állam és „polgári társadalom” között, ha a fennálló viszonyok stabilitását akarjuk elérni. Ehhez pedig szükséges az állam nevelő funkciójának kialakítása, és ezzel a hegemonia megteremtése: „minden állam erkölcsi, amennyiben egyik legfontosabb funkciója az, hogy a lakosság nagy tömegeit egy meghatározott kulturális és erkölcsi szintre emelje.” (Uo. 255.)

Ez különösen olyan országokban szükséges, ahol — a polgári társadalom kialakulatlansága következtében — az államimádat korszaka a jellemző. „Az elemzés nem lenne pontos, ha nem számolna azzal a két formával, amelyben az állam, adott korok kultúrájában és nyelvezetében megjelenik, azaz mint polgári társadalom és mint politikai társadalom, mint 'önkormányzat' és mint 'funkcionáriusok kormánya'. . . Bizonyos társadalmi csoportok számára, melyeknek az autonóm állami életre való kerülések előtt nem volt hosszú saját és független kulturális és morális periódusuk, az államimádat egy korszaka szükségszerű, sőt, kívánatos; ez az államimádat nem más mint . . . a 'polgári társadalom' létrehozására irányuló bevezetés, amit történetileg nem volt lehetséges létrehozni a független államéletre való kerülés előtt. Mindazonáltal ezt az ilyen 'államimádatot' nem szabad magára hagyni, s különösen nem szabad, hogy elméleti fanatizmussá váljék, nem szabad úgy felfogni mint 'örök' valamit; bírálni kell épp azért, hogy továbbfejlődjék és új államelméleti formákat termeljen ki.” (Q. 1020.)

A „polgári társadalom” kialakítása ezen túlmenően az állam elhalása vonatkozásában is elengedhetetlen. Ennek ugyanis Gramsci elemzésében *előfeltétele* a differenciált „polgári társadalom” kialakulása. „A kényszerállam fokozatos kimerülése úgy képzelhető el, hogy egyre szembeszökőbb elemei vernek gyökeret a szabályozott társadalomnak (avagy erkölcsi államnak, avagy polgári társadalomnak.” (UF. 263.) A politikai állam így „felszívódik” a „polgári társadalomban”.

Így kap sajátos értelmet Gramscinak az a megállapítása, „hogy 'államon' nemcsak a kormánygépezetet kell érteni hanem a 'magánjellegű' 'hegemonia'-gépezetet, avagy polgári társadalmat is.” (Uo. 259.) *A civil társadalom kérdése tehát a hegemonia kérdése is egyben.*

Civil társadalom a szocializmusban

Tehát amikor Ágh Attila a bevezetőben említett kérdésre („van-e civil társadalom Magyarországon?”) keresi a választ, valóban fontos és aktuális problémát feszeget. Ezzel kapcsolatban egy dologban egyetértünk, a másikban csak részben. Egyetértünk ugyanis azzal az Ágh Attila által Bihari Mihálytól idézett gondolattal, hogy a korai

szocializmusban nem alakult ki komoly civil társadalom hazánkban. A „polgári társadalom” perspektíváit illetően viszont mi borúlátóbbak vagyunk, mint Ágh Attila. Úgy véljük, hogy e téren egy kis lépés is óriási erőfeszítéseket igényelne, amelyre jelenleg a magyar társadalom talán még nincs felkészülve.

Miről van ugyanis szó?

Először is az *elidegenedésről*. A politikai állam és a „polgári társadalom” elkülönülésében, az államnak a „polgári társadalommal” való szembenállásában az elidegenülés általános és specifikus jegyei egyaránt fellelhetők Magyarország 19–20. századi fejlődésében. Ha csak az utóbbi negyven évet tekintjük, világosan láthatjuk, hogy az 1948–49-es évek után a meglévő civil társadalmi formák fokozatosan, *teljesen* eltűntek, helyüket az államimádat szakasza váltotta fel. Ennek a folyamatnak volt az egyik következménye a közösségek „hiánya”, a társadalmi mozgalmak szinte teljes eltűnése. A 60-as évektől kezdve ezen a téren némi változás, pozitív irányú mozgás tapasztalható, de az elidegenülés leküzdése még világtörténelmi méretekben sem aktuális feladat. Egyet lehet érteni Lukácsnak az *Ontológiában* kifejtett álláspontjával: „Fejlődési szakaszunk éppígy-létének eleve, mozgó ellentmondása, hogy a jelenlegi szocializmus mint a sztálini korszak fel nem számolt öröksége, még új formákban is kialakíthatja vagy konzerválhatja az eldologiasodást és az elidegenedést. Viszont minden 'megőrző' tendencia, akarva-akaratlanul, szükségképpen megőrzi, sőt meg is erősítheti és újjakkal gyarapítja stb. a meglévő eldologiasodásokat és elidegenedéseket.”¹⁰ Ha ez így van, a civil társadalom kialakítása nem lehetetlen ugyan, de rendkívül nehéz össztársadalmi folyamat eredménye lehet csupán.

Másrészt szó van itt a *hegemóniáról*. Arról, hogy az államnak *szükségképpen* nevelőnek is kell lennie, azaz meg kell szerveznie és nyernie a társadalom tagjainak aktív konszenzusát. Igaza van Ágh Attilának, hogy e téren igen jelentős eredményeket értünk el az elmúlt időszakban és ki kell dolgozni azokat a formákat, amelyeken belül ez a munka tovább folytatható. Az is nyilvánvaló azonban, hogy egy komolyabb civil társadalom létrehozása, és ezzel együtt a hegemonia megszerzése igényli a működéséhez szükséges intézményi, szervezeti és jogi formákat.

S ez a kérdés, de a civil társadalom egész kérdésköre is, már világosan összefügg a társadalom politikai jellegű reformjával (amely a gazdasági reformmal párhuzamosan indulna be), és a Lukács által is több esetben sürgetett társadalmi és politikai demokráciával. A civil társadalom, a hegemonia, a demokrácia olyan posztulátumok, amelyek — megvalósulásuk esetén — eredményesen szállhatnak szembe az elidegenedés negatív jelenségeivel.

Szabó Tibor

A túlmunkával védekező társadalom

A civil társadalom-politikai állam fogalompáros az 1968-as gazdasági reformot követően, az intézményi struktúra fölülről való reformálhatóságába vetett hit talaján vált a születő magyar politológia alapvető kategorialis fogódzójává.¹ A fiatal Marx és Gramsci írásaira építve *fogalmazódott meg* a külön létszféraként elkülönülő és a társadalom által

¹⁰ LUKÁCS GYÖRGY: A társadalmi lét ontológiájáról, Magvető 1976. II. köt. 737. o. Lukács éppen az elidegenült viszonyok visszavételéhez tartja fontosnak a *szubjektív tényező* szerepének hangsúlyozását.

¹ KOLÓSI TAMÁS—PAPP ZSOLT: A társadalmi struktúra történelmi alakváltozásai. Társadalomtudományi Közlemények, 1973/4.

intézményesen kontrollált *politikai állam* képe, mint a beindult — és a remények szerint tovább folytatódó —, intézményi változások eszmei orientációs iránya. Ennek a teoretikus irányultságnak alapvető jellemzője az intézményesen *nem ellenőrzött* hatalmi viszonylatok iránti bizalmatlanság, sőt szembenállás. Ez az a közös nevező, amelynek alapján az 1980-as évek elején Bibó Istvánnak a *hatalom intézményes humanizálását* középpontba állító politikaelméletét és a polgári társadalom-politikai állam elválasztásának marxizmus nézőpontját Szűcs Jenő oly módon foglalta szintézisbe kiváló esszéjében,² hogy egyúttal a kategóriapáros alapját adó társadalmi folyamatok *történelmi genezisé*t adta, az addigi *filozófiai* kiindulásoktól eltérően. Bihari Mihály a polgári társadalom fogalmát a gazdasági viszonyokkal behelyettesítve bontotta ki a kategóriapárosra építve a hazánkban szükséges demokratikus reformokra vonatkozó álláspontját 1981-ben.³ A kategóriapárosból kiinduló megközelítéseket Pokol Béla az utóbbi években a funkcionista rendszerteória nyomán abba az irányba fejlesztette tovább, hogy a duális képlettel szemben azt hangsúlyozza: *sokféle alrendszer* (pl. gazdaság, tudomány) különül el a modernizációs folyamatok során a civil társadalmi viszonylatoktól a politikai államiság mellett, s hogy az elkülönülés mindig valamely saját logika dominánssá válásával jár együtt ezen alrendszerekben belül, s — e logikát nem kiiktató — közvetítőket biztosítják a szférák közötti kapcsolatot.⁴

Ágh Attila „Védekező társadalom” c. tanulmányában a civil társadalom kategóriájának a korábbiaknál differenciáltabb szempontú elemzése irányában fejleszti tovább a kategóriapáros használatát. A létszféra elkülönülését jelentő *funkcionális* differenciálódás mellett *strukturális* és *mozgalmi-intézményi* differenciálódást is megkülönböztet a civil társadalmon belül a modernizációs folyamatban. Míg a mai Magyarországon a *funkcionális* differenciálódás szempontjából nem beszélhetünk sem politikai államiságról, sem önálló logikájú gazdasági létszféra kialakulásáról, s így módon civil társadalom létéről sem, a *strukturális* és a *mozgalmi-intézményi* differenciálódás ismérvei alkalmasnak látszanak arra, hogy a Hankiss Elemér által „második társadalom”⁵ néven összefoglalt kezdeményezéseket és formákat mint egy sajátos civil társadalom képződményeit értelmezze. Ezen differenciáltabb szemlélet mögött egy markáns felfogásbeli különbséget vélek felfedezni Ágh Attila és a többi idézett szerző között. Arra gondolok, hogy nála sokkal kevésbé hangsúlyos a szférák önálló logika alapján történő működése, illetve az e logikát ki nem iktató közvetítő intézmények kiépülése mint modernizációs érték, mint a többiekénél. Ez legvilágosabban a politika és gazdaság viszonyához való ellentétes közelítésben mutatkozik meg.

Míg a hivatkozott szerzők a gazdaság autonóm logikájának a politikai rendszer általi szétzilálásának tényéből indulnak ki, s a jelenleginél jóval nagyobb önállóságát szorgalmazzák, Ágh Attila jóformán minden írásában szerét ejti annak, hogy egy másik végletől — a „liberális szabadpiaci illúzióktól”, az államnak a civil társadalomból és az autonóm gazdasági szférából való teljes kiűzetésének perspektívájától — óvjon; a kapitalizmusról szólva, de a hazai viszonyainkra „liberális illúziókkal” tekintőeknek is szánva figyelmeztetését.

Egyenesen paradigmaváltást sürget a hazai társadalomtudományi gondolkodásban, különösen a politológiában. Az új szemlélet lényegét azonban nem arról az oldalról

² SZÜCS JENŐ: Vázlat Európa három történelmi régiójáról. Magvető, 1983.

³ BIHARI MIHÁLY: Politikai mechanizmus és demokrácia. In: Válság és megújulás, Kossuth, 1982.

⁴ POKOL BÉLA: Modernizáció — a társadalom alrendszerének funkcionális elkülönülése. Társadalomtudományi Közlemények, 1983/3.

⁵ HANKISS ELEMÉR: Második társadalom. Valóság, 1984/11.

fogalmazza meg, hogy a szférák önálló logika alapján történő elkülönülésének szempontját nem tartja alapvetőnek, hanem a másik oldalról, a funkcionálisan el nem különült társadalmi viszonylatok felől: a *társadalom-centrikus gondolkodásmódot* tartja fontosnak, vagyis a makrostrukturális változások helyett a mindennapi élet szerkezeti módosulásainak középpontba helyezését.

Valóban, a civil társadalom fogalma a jelzett koncepciókban elsősorban talán egy negatívum által volt meghatározott, nevezetesen a mindenható államiságnak való alávetettség és kiszolgáltatottság tagadását jelentette, s e tagadás talaján csupán anticipálták a társadalmi autonómiák, öntevékenység és szabadság emancipált viszonyainak kiformálódását, a fejlett országok példái alapján. Ez a szemlélet tehát feltétlenül *társadalom-párti* volt ugyan, de valóban nem volt *társadalom-centrikus*, amennyiben nem a társadalom civilis viszonylatainak meglévő embrionális formáira koncentrált.

Ennek oka kettős lehetett. Az első az, hogy a civil társadalom önszerveződő mozgásai az utóbbi években erősödtek fel nálunk, ezért a korábbi koncepciók születése idején jelentőségük még elhanyagolható volt. A második az, hogy e koncepciók nem a civil társadalom meglévő maradványainak vagy kezdeményeinek aktivitását tekintették a fontos *lendítő erő*nek a kívánatos irányba, hanem a „túlsúlyos” politikai rendszerben végbemenő változásokat, melynek elsődleges formája annak önkorlátozása reformok útján.

Ágh Attila társadalom-centrikus közelítésre való felhívása mintha ez utóbbi állással vitatkozna. Legalábbis annyiban, hogy szerinte a civil társadalom szempontjából nézve a dolgokat, civil társadalom mindig van, legfeljebb *túlterhelt* a sok ráarakódó feladattól, s ez *eltorzíthatja*. A tudomány érdeklődésének középpontjában pedig az kell, hogy álljon, „hogy mivé transzformálódik a kifejeletlen civil társadalom, s hogyan védekezik az állam túlsúlya ellen”,⁶ nem pedig a *politika* eltorzító szerepe.

Ágh Attila, ismereteim szerint, a magyar társadalom mikrostruktúrájának elemzésével eddig nem foglalkozott. Azt jelentené ez, hogy itt valóban az 1980-as évek új folyamatairól van szó döntően, ezek indokolják a civil társadalom „transzformálódott” formáira való koncentrációt? A példái erre utalnak. (A „második gazdaság legalizálása”, „új vállalatirányítási formák”, „új egyesületi és érdekképviselői formák reneszánsza”, „új közösségek szerveződése”.) Mégsem vagyok benne biztos, hogy helyesen értelmezem Ágh Attila koncepcióját, ezért a továbbiakban saját álláspontomat szeretném leszögezni néhány kérdésben, s ezt összevetni Ágh Attila egyes kijelentéseivel.

1. Egyetértek azzal, hogy társadalomtudományi gondolkodásunk talán a kielégítésnél inkább a politikai rendszer, s ezen belül is főleg a központi hatalom társadalomszervező és -irányító szerepének bővületében él, s kevésbé foglalkozik azzal, hogy milyen módon képes a társadalom semlegesíteni ezeket a hatásokat; védekezni, esetleg aktívan fellépni ellenük. Ez utóbbira is vannak azonban példák.⁷

2. Nem látom indokoltnak, hogy elsősorban a politológián kérjük számon ezt a társadalomcentrikus gondolkodásmódot. Egyrészt azért nem, mert a rendszer meghatározó vonása a politikai hatalom túlsúlyos és kontrollálatlan jellege, ezért annak feltérképezése, hogy ez milyen mechanizmusok révén működik, a születő magyar politológia egyik központi feladata. Másrészt azért nem, mert a *védekezés formái túlnyomórészt nem politikaiak*. Ha mégis akadnak ilyenek 1956 óta, azok döntően a 80-as évek termékei, s erre oda is figyelnek a politológusok (pl. Gombár Csaba a helyi hatalom, Szabó Máté a társadalmi mozgalmak esetében).

⁶ ÁGH ATTILA: A védekező társadalom. Magyar Tudomány 1987/1. 12. o.

⁷ RÉV ISTVÁN például a begyűjtési rendszerrel szembeni paraszti ellenállás túlélési technikáiról tartott előadást a Rajk László Szakkollégiumban, 1986 novemberében.

3. Nem világos számomra, milyen alapon tessekelhetők ki a civil társadalomból a „másodlagos-pótlólagos mozgalmak” (pl. zenei együttesek hívei), mint „amelyekben a civil társadalom voltaképpen a saját ellenzékét találja meg”.⁸ Ha az ellenzék itt nem ellenséget akar jelenteni (aminek én inkább az öntevékenységet tiltó-gátló politikai korlátokat nevezném), hanem csupán „torz” alternatívát, akkor sem értem, hiszen pontosan e „másodlagos-pótlólagos mozgalmak” jelentik a mai magyar civil társadalom „torzult” „éppíglétének” fontos összetevőit.

4. Alapvetően eltér felfogásom Ágh Attilától a gazdaságot illetően. Nem tartom elfogadhatónak a gazdaság mint társadalmi alrendszer vagy szféra fogalmát az „államilag szervezett és irányított” gazdasággal azonosítani, lévén, hogy ez pontosan azt az autonóm logika alapján történő működést nélkülözi, ami az alrendszerre válás kritériuma. A tudományos közgazdasági gondolkodás képviselői szerint a *modern gazdaság logikája* nem a társadalom és a természet mind több erőforrásának mobilizálása, a termelési folyamatba való bekapcsolása, hanem a (mindig szükségképpen) szűkösön rendelkezésre álló erőforrásoknak a (piaci versenyképesség alapján kalkulálható) hatékonyság alapján történő eloszlása a sokféle lehetséges felhasználási mód között. Ebben az értelemben az Ágh Attila által kiemelt „gazdaság versus társadalom” alapvető viszonyrendszere mellől felzárkózik „*gazdaság versus modern gazdaság*” alapvető viszonyrendszere is.

5. Végezetül: a Magyarországon rendkívül elterjedt második gazdasági tevékenység dinamizmusában csak az egyik — s inkább a gyengébb — komponens a hiánygazdaság kényszere (nézzünk körül a többi szocialista országban), legalább ilyen fontos a *túlmunkavégzésre való készség*,⁹ ami egyszerre táplálkozik a civil társadalom sajátosságaiból, s tovább erősíti is azt. E készség persze „tyúk-tojás probléma”-szerűen összefügg azzal is, hogy a politikai hatalom mekkora mozgásteret enged e tevékenységek számára. A versenyképesség logikájára épülő gazdasági szféra kibontakozása a mai magyar helyzetben a civil társadalom autonómiáját, dinamizmusát növelő legfontosabb tényező, s a *második gazdasági tevékenység a civil társadalom önvédelmének leghatásosabb eszköze*. A civil társadalom (újja)születésének „*magyar modellje*” az utóbbi két évtizedben (ha van ilyen), döntően a *fogyasztó*, s nem az állampolgár választási lehetőségeinek bővüléséhez kapcsolódik. Természetesen ez nem ideális helyzet, de tény.

Mindezek alapján én nem a civil társadalom *túlterheltségét* hangsúlyoznám, mint ami védekező mechanizmusokat indukál, hanem a *túlmunka vállalását*, amire társadalmunk tagjainak többsége (elsősorban a fejlett országok demonstrációs hatása által keltett) modernizációs igények kielégítése érdekében hajlandó. Ez ma nálunk a civil társadalom *elsődleges önvédelmi reflexe*. E tevékenység ezer szállal kapcsolódik az első gazdaság adminisztratív rendjéhez, ezért horizontális, piaci jellegű kapcsolatokat erősítő szerepét kevésbé a termelői, inkább a fogyasztói viselkedés polgárosítása terén fejti ki.¹⁰ Talán ebből a „*fogyasztói polgárosodásból*” lehetséges továbbfejlődés a jelenleg még marginális „*vállalkozói polgárosodás*” irányába, amely a termelői magatartásokban is a piaci verseny domináns orientáló szerepét jelentené, az első gazdaságban is. A demokratikus mozgalmi-egyesületi és érdekképviselői formák adekvát gazdasági alapja mindenesetre az a fejlődés lenne. Bármennyire fontosak és kívánatosak lennének, a valóban önálló társadalmi szerveződési kísérletei ma érthetőn *kevés* embert mozgatnak meg (bár többet, mint akár csak néhány évvel ezelőtt), hiszen bázisa gyengén fejlett. Ennek híján csak

⁸ ÁGH ATTILA: I. m. 11. o.

⁹ KOPÁTSY SÁNDOR: Hiánycikk: a vállalkozás. Közgazdasági és Jogi Könyvtár, 1983.

¹⁰ LENGYEL LÁSZLÓ: Politikai magatartás és gazdasági viselkedés egy kis ország jövőképeiben. Kézirat.

a helyzet reménytelensége feletti végső elkeseredés motiválhatja a tömeges politikai önszerveződést, de ennyire még nem rossz a helyzetünk.

A magyar társadalom ezért ma dominánsan gazdasági — s kevésbé politikai — önszerveződéssel, de valóban védekező társadalom.

Urbán László

Új társadalmi mozgalmak — A „védekező társadalom” előőrsei?

Ágh Attila cikke a társadalmi önszerveződéssel és öngazgatással kapcsolatos elméleti és világtörténelmi perspektívájú, ám gyakorlati jelentőségű kérdések között hangsúlyosan elemzi a polgári társadalom és a társadalmi mozgalmak kapcsolatának problematikáját. Ez a vonatkozás másutt gyakran háttérbe szorul a társadalom és a gazdaság strukturális és morfológiai vizsgálata mögött. Holott a társadalmi mozgalmak dinamikus tényezői nélkül nem értelmezhető a „civil társadalom” kategóriája. Az autonóm társadalmi mozgalmak és a modern polgári társadalom kategóriái összetartoznak.

A polgári társadalom hagyományos alapmozgalmai a korai „civil”, polgári mozgalmak, majd a munkásmozgalom voltak. Velük és mellettük persze egy sor sajátos mozgalmotípus lépett föl: az egyéb strukturális tényezők mentén szerveződő mozgalmak (nők, parasztok, régiók), a különféle vallási és kulturális mozgalmak, és a tarka, „speciális témájú” (single-issue) mozgalmak (alkoholelleses, abolicionista, védővamos és vámunis stb.).

Melyek a mai civil társadalom mozgalmai? Új típusú mozgalmak jelennek meg a hetvenes-nyolcvanas években, amelyek a civil társadalom újjászületését, Ágh Attila terminológiájával a társadalom „védekezésének” fontos mechanizmusait jelentik. De miben újak, s valóban újak-e ezek a mozgalmak? Erre az új, alternatív mozgalmak, s a hagyományos mozgalmak tipizáló összevetésével keressük a választ, s az elemzés célja az új társadalmi mozgalmaknak a civil társadalom „rekonstrukciós ágenseiként” való bemutatása (Cohen, Melucci).

Itt a *Lang* házaspár (497—505. o.) ideáltípus megközelítése alapján kíséreljük meg felvázolni az új társadalmi mozgalmak újdonságának vizsgálatára irányuló kísérletünket. Összehasonlítjuk az új társadalmi mozgalmakat a „régii” vagy „hagyományos” társadalmi mozgalmakkal, elsősorban a polgárság és a munkásosztály mozgalmaival. Ezek a mozgalmak időben korábban keletkeztek, s így „régebbiek” az „új”, alternatív mozgalmaknál, de ma kortársai is azoknak, és ezért talán helyesebb a „hagyományos” jelzővel ellátni őket.

a) *Tevékenységi terület.* Mely társadalmi szférában lokalizálható a mozgalom tevékenysége? Eszerint elkülöníthetjük a gazdasági, társadalmi, politikai, kulturális stb. mozgalmakat. A „hagyományos” társadalmi mozgalmak tevékenysége, elsősorban a polgári társadalom és a politikai állam differenciálódása alapján, a gazdaság és a politika szféráira irányult. *Joachim Raschke* (1980) szerint a „hatalmi és az elosztási paradigma” volt érvényes rájuk, amely a politikai hatalom és az anyagi gazdaság elosztásának befolyását állította előtérbe. Ezzel szemben az új társadalmi mozgalmak az életmód, a szociokulturális identitás kérdéseivel foglalkoznak, „kultúraorientált” mozgalmak (Raschke, 1985. 451—467. o.). Ez nem teszi, és nem is teheti őket immunissá a „régii politika” anyagi-politikai problémáival szemben, ám ezek tárgyasulása és feldolgozása is a szociokulturális szempontok, a posztmateriális érzékenység szempontjából történik az új mozgalmakban.

b) *Érdekkötöttség*. Mely csoportok, osztályok, rétegek érdekeit képviseli, fejezi ki a mozgalom? A társadalmi mozgalmak érdekkifejezésének vizsgálatánál mindig szem előtt kell tartanunk a potenciális haszonélvezők, a mozgalom céljainak megvalósulásával előnyben részesülők, illetve a támogatók, a mozgalmi aktivisták társadalmi differenciálódásának lehetőségét (*MacCarthy/Zald*). Míg a potenciális haszonélvezők nagyon sokfélék lehetnek, a támogatók körében minden mozgalomban előtérben állnak a modern társadalom munkamegosztásában az autonóm társadalmi tevékenységhez különösen kedvező pozícióban lévő, megfelelő diszkrecionális szabadidővel, anyagi forrásokkal és magas képzettséggel rendelkező értelmiségiek.

Az érdekorientáció vonalán a régi mozgalmak potenciális haszonélvezői a modernizáció folyamatát hordozó társadalmi kollektívumok, elsősorban a polgárság és a proletariátus voltak. Érdekeiket az összes mozgalmakban, főleg azok kezdeti fázisában, és általában a vezető pozíciókban az értelmiség osztálytársadalmi arányát meghaladó mértékben támogatta.

Az új társadalmi mozgalmakban mindkét póluson, a potenciális haszonélvezők és a támogatók vonatkozásában egyaránt meghatározó jelentőségű változások következnek be. Az új társadalmi mozgalmak céljául kitűzött társadalmi változások (az ökológiai válság megoldása, a harmadik világ felemelése stb.) jó része globális érdek, univerzális jellegű cél. Potenciális haszonélvezőjük elvileg az egész emberiség, és nem meghatározott társadalmi rétegek. A potenciális haszonélvezők univerzalitása miatt a támogatók körébe elvileg minden „érintett” beletartozhat: s ez tükröződik is az új társadalmi mozgalmak bázisának heterogenitásában. Ugyanakkor, ha szemügyre vesszük az új társadalmi mozgalmak társadalmi bázisát, akkor a heterogenitás és az érintettség semmitmondó kategóriáin túlmenően bizonyos határozott társadalmi kontúrokat fedezhetünk fel benne. Jóllehet céljaik globálisak, és gyakorlatilag mindenféle társadalmi rétegből támogatják őket, mégis van a támogatóknak egy szignifikáns társadalmi köre, amely bizonyos fokig egybeesik a potenciális haszonélvezőkkel is.

Az új társadalmi mozgalmak támogatóinak többségét jellemző társadalmi minőségek (*Inglehart, Raschke* 1985. 414–429. 9., *Offe*):

- fiatalok,
- magas képzettségűek,
- sok szabadidejük van,
- posztmaterialista értékrenddel rendelkeznek,
- nem a politika és nem a gazdaság szféráiban tevékenykednek,
- az improduktív, a szociokulturális, a jóléti-szolgáltató szférába tartoznak.

c) *Ideológia*. Milyen a társadalmi mozgalom teleológiai aspektusa? Van-e ideológiája, és ha igen, hogyan jellemezhető? A polgárság és a proletariátus társadalmi mozgalmai az ideológiatörténet klasszikus fővonalát, a liberalizmus, a konzervativizmus, a nacionalizmus, a szocializmus és más politikai „izmusok” jelenségeit termelték ki, hozták létre, és kialakították az ideológiai-politikai minőségek besorolására alkalmazott jobb-bal-oldal mércék sémáit. De mi a helyzet az új társadalmi mozgalmak ideológiájával?

Az új társadalmi mozgalmakban van is és nincs is, kell is és nem is kell az ideológia, „az és mégsem az” (Robert Musil) — ha van is, akkor is egészen mást értenek rajta, mint a hagyományos társadalmi mozgalmak. Az ideológia nem a mozgalmat orientáló, közösséget megalapozó, célját meghatározó vezérfonal — inkább csak megtűrt, eltűrt valami. Ezzel szemben a mozgalmi identitást sokkal inkább a mozgalmi „életvilág”, az életmód, a mozgalom szociokulturális „altaja” biztosítja: a mozgalomban résztvevők közös szimbolikája, sűrű kommunikációs kapcsolatrendszere, életközössége, és nem a nagy eszmék és az átfogó társadalomváltoztató koncepciók.

Az ideológia, ha megtűrt, és a hagyományos mozgalmakhoz képest módosult

szerreppel, funkcióval is, de jelen van az új mozgalmakban. Különlegesen érdekes és vitatott kérdés, hogy ez a másfajta, alternatív ideológia vajon leírható-e a hagyományos ideológiai minőségek besorolására szolgáló jobb-baloldal, és a különféle „izmusok” kategóriáival? Az új társadalmi mozgalmak „ideológiájának” besorolásáról folytatott viták eredménye: ez az ideológia a „legújabb baloldal” (*Murphy*) a „neoromanticizmus” (*Schimank*) és az utópizmus különböző hangsúlyokkal vegyített keveréke, sajátos, belsőleg ellentmondásos „harmadikutasság”. De ez nem tisztázza, és nem is tisztázhatja az alapkérdést, miszerint a hagyományos minőségek kritériumai alkalmazhatók-e egy új jelenségre, avagy elemzése gyökeresen új kategóriarendszert igényel, hiszen magának az „újságnak” a létére és mibenlétére is csak egy átfogóbb megközelítés adhat választ.

d) *Értékorientáció*. Ennek a szempontnak az alapján a *Lang* házaspár a kifelé és a befelé orientált mozgalmakat különíti el (498–500. o.). A *kifelé orientált mozgalmak* célja, fő iránya a mozgalomban társadalmi potenciája révén a mozgalmon kívül társadalmi szférában elért változás. Ezzel szemben a *befelé orientált mozgalmak* a mozgalomban résztvevőknek, tehát magának a mozgalomnak mint közösségnek, és azon belül az egyes egyénnek a megváltozása révén kívánják átalakítani a társadalmat. A hagyományos társadalmi mozgalmakat a kifelé orientáció jellemzi. A kifelé orientált mozgalom nem tételez fel közvetlen megvalósulást a célul tűzött társadalommodell, értékrend és a mozgalom bázisának, alanyainak életmódja között. Azaz pl. lehet küzdeni a nő felszabadításáért a patriarchális család keretében élő embereknek is. A mozgalom mintegy intézményesen „elhalasztja” önnön megvalósulását a kedvező külső feltételek létrejöttéig. Ennek az orientációnak az alapja a magán- és a közsféra differenciálódása és elválása, amely szerint a mozgalmi cél a köz-, a mozgalomban résztvevők életmódja pedig a magánszférához tartozik.

Az új társadalmi mozgalmak ezzel szemben befelé orientált mozgalmak. Az új feminista mozgalom tagjainak meg kell változtatniuk együttélési formáikat, le kell rombolniuk saját életükben a patriarchális családot. Ennek a mozgalomból kiinduló társadalmi változásnak a révén valósulnak meg a mozgalom fő célkitűzései, társadalmi modelljei, értékei, és nem a mozgalmon kívülre ható érdekérvényesítés révén. Az a társadalommodell és az értékrend, amely a mozgalom célja, magának a mozgalomnak a folyamatát kell, hogy jellemezze. A mozgalom céljának valamilyen mértékben „itt és most” kell megvalósulnia, függetlenül a külső feltételek minőségeitől. Ennek az orientációnak az alapja a magán- és a közsféra differenciálódásának a felszámolása: a mozgalom nem csupán „köz” elkötelezettség, amely érintetlenül hagyja a privát szférát, hanem magába olvasztja, maga alá gyűri azt (*Offe*).

e) *Célok*. A célok szempontjából a *Lang* házaspár ideáltipikusan elkülöníti az expresszív és az intézményes mozgalmakat (500–501. o.). Az *intézményes mozgalmak* elsődleges célja a társadalmi intézményekben elért változás. Az *expresszív mozgalmak* inkább a mozgalomban való részvétel, a participáció biztosítását tekintik (ön)céljuknak. Ez a megkülönböztetés tulajdonképpen az értékorientáció kapcsán vizsgált befelé- és kifeléorientáció típusainak problémáját fogalmazza újra más szinten.

A hagyományos társadalmi mozgalmak az intézményes típusba tartoznak, míg az új társadalmi mozgalmak expresszív típusúaknak tekinthetők. A mozgalom mint társadalmi kollektívum növelése mindkét mozgalomtípus számára cél, de az expresszívben öncél, míg az intézményesben inkább közbelső cél a mozgalmon kívüli intézmények megváltoztatására. Ez a különbség persze relatív, hiszen az expresszív mozgalmak „öncélja” is túlmutat önmagán, csupán közvetett módon jelenti a társadalom intézményeinek megváltoztatását.

Az expresszivitás utal arra, hogy az új mozgalmak a mozgalom belső, szellemi, szociokulturális életét nem „instrumentálisan” szemlélik, azaz a mozgalom nem „fegyver”,

hanem közösség, eszméi nem „ideológiák”, hanem létadekvát gondolatok — legalábbis a mozgalom önértelmezése szerint. Az expresszivitás a célokban és a mozgalom tevékenységében, a befelé orientálódás az értékekben egyaránt „a cél semmi, a mozgalom minden” bernsteini gondolata felé konkludálnak, öncéllá teszik a mozgalmi identitást.

f) *Növekedési minta.* A társadalmi mozgalmak kialakulásának ideáltípusukban elkülöníthető két útja *Langék* szerint a *centrifugális* és a *centripetális* minták. A centrumból szétterjedő, a kis, középponti magból „kihullámzó”, helyi és regionális „ágakat” hajtó dinamika a centrifugális típus. Ezzel ellentétes az a forma, amikor nincsen ilyen középponti mag, amely kiváltaná, eredményezné és irányítaná ezt a folyamatot, hanem a társadalom különböző pontjain autonóman kialakult kezdeményezések „hálózatosodása” révén kristályosodik ki a mozgalom szerkezete, centripetálisan.

A hagyományos társadalmi mozgalmakban uralkodó centrifugális növekedési minta adekvát elméletét alkotta meg *Weber* (157—214. o.) a karizmatikus vezérség koncepciójában. A társadalmi-ideológiai-szervezeti innováció, kreativitás képességével, a „karizmával” felruházott vezérből kiindulva, kíséretének, követőinek, majd szervezetének, pártjának, államának terjedése adja a mozgalom dinamikáját. Ennek a szociológiai modellnek a szívós és hosszú hatása a hagyományos társadalmi mozgalmak fejlődési sémáját jól tükröző művoltában rejlik. Ezzel szemben az új társadalmi mozgalmak vizsgálatára teljesen alkalmatlan a centrifugális modell és a karizmatikus vezérség koncepciója. Ezekben az autonóm egységek centripetális kooperációja, hálózati szerveződése jelentkezik, amelyben nincs helye a kezdeményező centrumnak, és a vezérségnek, a vezetőknak a hagyományos modellben uralkodó, kiemelkedő szerepének sem. Az új társadalmi mozgalmak tagadják — a hagyományos mozgalmak ideológia-fogalmához és funkciójához hasonlóan — a vezetés hagyományos felfogását közvetlen, bázisdemokratikus modelljeikkel.

g) *Szervezet.* A hagyományos és az alternatív mozgalmi szervezet ideáltípusainak szembeállításából kiemelek néhány fontos különbséget, illetve utalok a különbségek interpretációs lehetőségeire.

1. Az alternatív „szervezet” kifejezést csak idézőjelben lehet használni: a klasszikus formálacionális, a hatékonyság és a teljesítmény maximalizálására irányuló weberi szervezet-ideáltípus szempontjából az alternatív modell „irracionális”.

2. Az alternatív modellben a „politikai” jelleg is idézőjelbe kerül, mivel a társadalmi mozgalom szervezete felszámolja a magán- és a közsféra differenciálódását, amely a hagyományos politikai szervezet alapja, és ugyanakkor megkérdőjelezi a kifelé orientált racionális érdek- és akarátérvényesítés intézményes célját az expresszivitás és az identitásbiztosítás befelé orientált életmódközösségi funkcióinak oldaláról.

3. A hagyományos mozgalmi szervezetben kifelé, más szervezetekkel szemben a konfliktusokban a kompromisszumkeresés, befelé, a tagok közötti viszonyokban a hierarchia érvényesül. Az alternatív modell kifelé fundamentális konfliktuskésztséget képvisel, amely sokszor teljesen lehetetlenné teszi — bár nem mindig zárja ki — a kompromisszumot és a kooperációt a hagyományos szervezetekkel, befelé viszont az autonóm csoportok és irányzatok közötti konfliktusban kompromisszum-orientált, toleráns. Ennek alapja: az alternatív társadalmi mozgalmi szervezet csak „keret jellegű” identitást biztosít az autonóm mozgalmak és csoportoknak, nem jelent belülről homogenizált egységet. Viszont „idegen” környezetben, hagyományos szervezetek között mozogva, kifelé „zárt”. Míg a hagyományos szervezet befelé zárt és kifelé nyit, az alternatív befelé „nyit” és kifelé zár. A nyitottság és a kooperáció jellemzi viszont az alternatív szervezetet más alternatív mozgalmi szervezetekkel szemben. Ekkor a belső nyitottság kifelé is érvényesül. A különféle alternatív mozgalmi szervezetek határai a mozgalmi hálózaton belül egymással szemben relatívák, elmosódnak.

4. Az alternatív társadalmi mozgalmi szervezet jellege, az új társadalmi mozgalmak társadalmi keretfeltételeire utal. A technológiailag determinált strukturális munkanélküliség a fejlett tőkés társadalmak improduktív szférájában sem a gazdaság, sem a politika intézményrendszereihez nem kapcsolódó inaktív rétegeknek megnövekedését hozza magával (*Matthes*). A produktív szférába már eleve be sem kerülő, a bürokrácia „gyárszerű” fegyelmét elutasító, magas képzettséggel és sok szabadidővel rendelkező posztmaterialista értékrendű fiatalok szociokulturális orientációja (*Schmidt*) alapozza meg az alternatív szervezeti modellnek a hagyományos szervezet szempontjából „irracionalis” jellegét. Az új társadalmi mozgalmak sok szabadidővel, magas képzettséggel és posztmaterialis értékekkel rendelkező társadalmi bázisa képes a hatékonyság szempontjait semmibe vevő mozgalmi szervezetek óriási energiákat felemészítő működtetésére — mivel a fejlett tőkés társadalmak újratermelési mechanizmusa számukra ezt lehetővé teszi.

h) *Akcióformák*. A társadalmi mozgalmak akcióformáit *Joachim Raschke* (1985. 277—282, 294—300. o.) sémájából kiindulva a következőképp tipizálhatjuk.

- Közvetítő, a társadalmi igényeket az intézményes lehetőségeken belül érvényesítő akcióforma.
 - A demonstratív, az erőszakmentes, nem-konvencionális és nem-intézményes direkt akció.
 - A közvetlenül erőszakot alkalmazó illegitim, intézményellenes akció.
- A négy fő megoszlás az akcióformák között:
- erőszak—erőszakmentesség;
 - intézményes közvetítés—intézményellenesség;
 - konvencionális—nem-konvencionális;
 - legális—illegális.

A hagyományos társadalmi mozgalmakban az erőszakos—intézményellenes—illegális és az intézményes—erőszakmentes—legális forma dichotómiája alakult ki a forradalmi és a reformista stratégiák mentén. Az új társadalmi mozgalmakban megváltozott az akcióformák megoszlásának stratégiai kontextusa. Az új társadalmi mozgalmak szempontjából a hagyományos forradalmi akció is intézmény-orientált és konvencionális. Ezt az akcióformát elsősorban erőszakos jellege miatt utasítja el a mozgalmak erőszakmentes többsége. Ugyanakkor a reformista legalizmust és intézményességet is elvetik. Ezzel szemben az olyan erőszakmentes, de nem-konvencionális, illegális és intézményellenes akcióformák kerülnek előtérbe, melyeknek klasszikus formája az állampolgári engedetlenség (*Rucht* 1984). Ez azonban nem zárja ki a többdimenzionális stratégiát, az intézményes-közvetítő akcióformák alkalmazását sem.

De a tiltakozás és az ellenállás különféle formái túlmutatnak az instrumentális cselekvési orientáción. Az állampolgári engedetlenség, az erőszakmentes ellenállás és tiltakozás az új mozgalmak számára nem csupán egyike a pluralizmus rendszerében sokszor sikeres nem-konvencionális politikai akarat- és érdekérvényesítő akcióformáknak, stratégiáknak. Sajátos expresszív önértékük van, mint a mozgalmakon belül kialakuló új, erőszakmentes konfliktusmegoldási mintáknak, értékeknek, identitásbiztosító együttélési formáknak (bázisközösség, affinity group). Ez az akcióformák új típusára, illetve a társadalomváltoztatás stratégiájára utal, amely az önszervező szervezetek és hálózatok révén már nem defenzív-negatív politikai hatást, tiltakozást céloz, hanem offenzív-pozitív-társadalmi ellenintézmények, a „második társadalom” kialakulását kívánja előmozdítani (*Papp* 263—280. o.).

A társadalmi mozgalmak különféle tipizáló ismérveit sorra véve úgy tűnik, hogy az új társadalmi mozgalmak minden szempontból valóban valami újnak a hordozói a régiekkel, illetve a hagyományosakkal szemben. Triviális igazság, hogy a modern társadalmakban

különböző típusú társadalmi mozgalmak élnek, küzdenek vagy működnek együtt egymással. Ha viszont új típusok alakulnak ki a társadalmi mozgalmak között, akkor a társadalmi mozgalmak területén érvényesülnie kell bizonyos diakronikusságnak, időben egymásutánnak, illetve dinamikának, sőt netalán fejlődésnek? Akár hagyományos, akár régit mondunk, de ha az „újat” állítjuk vele szembe, akkor erre a kérdésre is meg kell próbálni választ keresni, s ehhez a válaszadáshoz fontos adalékokkal járul hozzá Ágh Attila cikke a polgári társadalom mozgalmi-intézményi, illetve strukturális differenciációinak elemzésével a különböző történeti periódusokban.

Szabó Máté

IRODALOM

- COHEN, JEAN L.: Between Crisis Management and Social Movements. In: Telos 1982/52. 21—40. o.
- COHEN, JEAN L.: Rethinking Social Movements. In: Berkley Journal of Sociology, 1983. 97—113. o.
- INGLEHART, RONALD: The Silent Revolution. Princeton Univ. Press, Princeton. 1977.
- LANG, KURT/LANG, GLADYS E.: Collective Dynamics. Cromwell Company, New York. 1961.
- MACCARTHY JOHN D./ZALD, MAYER N.: Resource Mobilization and Social Movements. In: American Journal of Sociology, Vol. 82. No. 6. May. 1977.
- MATTHES, JOACHIM (hrsg.): Krise der Arbeitsgesellschaft? Campus. Frankfurt am Main, 1983.
- MELUCCI, ALBERTO: The New Social Movements. In: Social Science Information.
- MELUCCI, ALBERTO: Ten Hypotheses for the Analysis of New Movements. In: Pinto, D. (ed.) Contemporary Italian Sociology, Cambridge Univ. Press, 1981. 173—194. o.
- MELUCCI, ALBERTO: An End to Social Movements? In: Social Science Information. 1984/4—5. 819—837. o.
- MURPHY, DETLEF etc.: Haben „links” und „rechts” noch Zukunft? In: Politische Vierteljahresschrift. 1984/4. 398—414. o.
- OFFE, CLAUD: New Social Movements. In: Social Research, Vol. 52. No. 4. 1985. 817—869. o.
- OPIELKA, MICHAEL (hrsg.): Die ökosoziale Frage. Fischer, Frankfurt am Main, 1985.
- PAPP ZSOLT: Konszenzus és kihívás. Kossuth, Budapest, 1985.
- RASCHKE, JOACHIM: Politik und Wertwandel in den westlichen Demokratien. In: Aus Politik und Zeitgeschichte. 1980/36./11—31. o.
- RASCHKE, JOACHIM: Soziale Bewegungen. Campus. Frankfurt am Main, 1985.
- RUCHT, DIETER: Recht auf Widerstand? In: B. Guggenberger/Claus Offe (hrsg.): An den Grenzen der Mehrheitsdemokratie. 1984. 254—282. o.
- SCHIMANK, UWE: Neoromantischer Protest in Spätkapitalismus. Ajz. Bielefeld, 1983.
- SCHMID, THOMAS (hrsg.): Befreiung von falscher Arbeit. Wagenbach, Berlin, 1984.
- SCHMIDT, MANFRED G.: Demokratie, Wohlfahrtsstaat und neue soziale Bewegungen. In: Aus Politik und Zeitgeschichte, 1984/11. 3—14. o.
- WEBER, MAX: Állam, Politika, Tudomány. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1970.

„Civil” és „más” társadalmak

Továbbgondolva az Ágh Attila vitaindító cikkében leírtakat:¹ „Polgári társadalom tehát mindig van, legfeljebb torzultan és nem-adekvát formákban, de így is — Marxszal szólva — a történelem színtere és kohója”, ebben az értelmezésben tehát „állampolgárok”, polgárosodottak vagyunk, de nem burzsoák (citoyen-bourgeois). Itt Kelet-Európá-

¹ ÁGH ATTILA: A védekező társadalom. Magyar Tudomány, 1987/1. szám.

ban, hasonlóan a Közép- vagy Dél-Amerikai kontinens, Afrika vagy Ázsia népeihez, „másak” vagyunk mint a magát a „legcivilizáltabbnak” valló, a technikai fejlődés rabjául esett nyugat-európai individuum. A mi „másságunk” abban is rejlik, hogy sikerült eltulajdonítanunk a tudományos és technikai fejlődés bizonyos vívmányait, mégsem óhajtjuk feltétel nélkül elfogadni ennek a fejlődésnek az ember testére és lelkére negatívan ható, következményeit. Tehát nem egy mindenható fejlődési fokról van szó véleményem szerint, hanem az ember pusztító és építő szándékú szellemének és tetteinek összecsapásáról, avagy egy euró-ázsiai zsidó-keresztény civilizációs fejlődési vonalról, mely ma már elérte csúcspontját az ürfegyverkezéssel, és egy másik, ezzel ellentétes civilizatorikus fejlődési irányról, mely többféle is lehet, többek között kelet-európai. Egyik sem felsőbbrendű a másikkal, csupán eltérő jellegű. „A korai szocializmus elemzésében nem is az a lényeges, hogy funkcionálisan „hiány” tapasztalható (szemben a nyugati modellel, KMR), hanem inkább az, hogy mivé transzformálódik a kifejetlen civil társadalom, s hogyan védekezik az állam túlsúlya ellen. Nem a negatív vonások az igazán érdekesek tehát, hanem a *másság* (kiemelés KMR) a megváltozott jelleg, hiszen a funkcionális elválasztás ideáltípusá változtatása módszertani zsákutcába vezet.”² Szellemi életünk egyik jeles képviselőjének nemrég megjelent tanulmánya valóban perspektívátlan, sötét képet festett a mai magyar társadalomról, mindenekelőtt annak „kulturáltságát” hiányolva.³ Civilizált-nak lenni a mindennapi szóhasználatban kulturáltságot jelent, de vajon az európai és mindenekelőtt a nyugat-európai kulturáltság, a fogalom egyetlen helyes értelmezése? Vajon az a mód, ahogy a természeti népek használják kultúrájukat a mindennapi életben énekekkel, táncsal, zenével az élet örömeinek megnyilvánulásával, rituális tisztelettel a föld iránt, nem tekinthető más jellegű kultúrának?⁴ Mintha a gépesített termelőeszközökkel, a gondolkodás és a viselkedés formája is elgépiesedett, elidegenedett volna a természettől és önmagától is. Hiszen a test és a lélek kettő választatott, a keresztény ideológiának megfelelően. S így következhetett be az is, hogy nincs mércéje fejlődésének.⁵ A nyugat-európai civilizációs modell csupán egyfajta kulturáltságot jelenthet, de kultúráját minden bizonnyal átváltoztatta történelme folyamán művészetre, mint ahogy a kelet-európai civilizációs modell is. Mégis jelentős különbség van a kettő között: míg az első általános emberi értékű és kifejezetten baloldali politikai, mozgalmi töltetű ma már — amennyiben haladó szellemű —, a második is általános emberi értékű, de lényegesen más tartalommal; egy bizonyosfajta eltorzult bürokratikus gyakorlat ellen használt „fegyver”, és nem a rendszer, mint olyan ellen irányul. És ez elmondható a Hankiss által jellemzett „második társadalom mozgalmairól” is. Ezek nem a ma létező szocializmus ellen törtek fel, ellenében a nyugati ekologista, alternatív mozgalmakkal, vagy a „zöldekkel”, akik egyidőben vetik el a kapitalizmus és a szocializmus elméletét és gyakorlatát, hanem kritizálók jellegűek, a mai valóságból kiindulók és azon változtatni akarók. És ez igen fontos alaponvonása mind a művészeti megnyilvánulásoknak, mind a különböző területen felszínre törő majd széteszlódó „mozgalmaknak”, itt és ma Magyarországon.



² ÁGH ATTILA uo. 12.

³ HANKISS ELEMÉR: Pongyola társadalom? Valóság, 1986/2. szám.

⁴ TAPIA LUCICINO: Civilisation Indienne: vie humaine et communautaire. Interjú Kiss Margit Ritával. Kiadta: Luciano Tapia párizsi bizottsága, 1982. és Pour un Eveil de la Conscience — Message des Iraquis au Monde Occidental, CISIA, Nantes 1912.

⁵ GYOZSKIN: A veszélyeztetett éden (Móra Kiadó, 1983.) c. könyvében megállapítja, hogy az élő természet mindig tudja hol kell megállni, míg a technikának nincsenek belső korlátai a növekedés szabályozására.

Előző tanulmányomban, a francia társulásokot vizsgálva, megkülönböztettem alulról való szerveződési formát, így a társulásokat, egyesületeket, konföderációkat és felülről való, intézményes szervezethez. A franciaországi példa kapcsán megállapítottam, hogy nem létezik a nyugati kapitalista társadalmakban politikai irányzatoktól független alulról való szervezkedés, még akkor sem, ha ezek önmagukat apolitikusnak nevezik. Nem hiszem, hogy ma már létezne semleges államapparátus, gazdasági szervezet vagy akár tudomány bárhol is a világon. Hankiss szerint: „A kelet-európai társadalmakban (...) egy történelmi havatástudattal rendelkező párt van, amely az élet minden területét a maga irányítása alá vonja. Az első társadalomnak, szemben a második társadalommal, épp az egyik alapvető sajátossága, hogy ott ez a pártirányítás és ellenőrzés többé-kevésbé maradéktalanul érvényesül. A második társadalomra viszont, nem vagy csak jóval kisebb mértékben terjed ki a párt fennhatósága.”⁶ Ebben az értelmezésben az első társadalom az intézményrendszer képviselőiből és a nekik alárendelt, passzív lakosságból állna, a második társadalom viszont az elsőtől teljesen független lenne. Ez elméletileg is képtelenség, bár az 50-es évek társadalmi kétségtelenül nyomasztó volt. Szerencsére a „társadalom” éppen attól társadalom, hogy társakból áll, nem elszigetelt egyénekből, hanem azok összességéből, szerveződéséből vagy szervezethezéből. Nem lehet ketté választani nagy több részre osztani azt a természetes „társulási” formát melyet az emberiség történelme folyamán különbözőképpen bár, de kialakított, és ezt csupán elméleti agytorna gyanánt elemezni. A társadalom tagjai nem termelőeszközök, hogy a termelőeszközök államosításával párhuzamosan lehessen őket értelmezni. Az alapprobléma itt természetesen olyan típusú alulról való szerveződési forma, melyet adott esetben a párt nem próbál kanalizálni, integrálni, mint ez többé-kevésbé megtörtént az intézményrendszer alkalmazottjaival. A francia társulások esetében is fennáll ez a lehetőség, az államapparátus képviselőinek törekvései mellett, úgy a jobb mint a baloldali pártokat illetően, bár ez utóbbi több autonómiát igyekszik biztosítani, mint az előbbi. Úgy vélem, itt egyrészt a bürokráciáról van szó, legyen bár magyar vagy más nemzetiségű, másrészt viszont differenciálni szeretném, a francia példával párhuzamosan, a két típusú társadalom alulról való szerveződésének társadalmi bázisát. Ami a lakosság spontán szerveződési formáját illeti, elmentében a francia társulások alpbázisával, melyet egyértelműen a bérből és fizetésből élő értelmiségi közepretek adnak, a múltbeli és a mai magyar létező, avagy megalakuló társulások társadalmi rétegeit a néptömegek alkották, alkotják és feltehetően fogják alkotni a jövőben is. Így megint csak két különböző, bár nem ellentétes, de eltérő életformáról, gondolkodás- és viselkedésmódról beszélhetünk a két eset kapcsán.

Hadd idézzek itt Lukács György 1928-ban íródott „Blum-tézisei”-ből:⁷ „A bürokrácia ilyen beállítása ellenére a munkásság igen erősen reagál úgy gazdasági helyzetének növekvő rosszabbodására, mint a politikai nyomás enyhülésére. Tehát: (...) A munkások, és különösen a fiatalabb munkások bátrabb hangja, nyíltabb kiállása a marxizmus, az osztályharc és a Szovjetunió mellett. Ennek jelentőségét nem csökkenti, hogy ez főleg — bár nem kizárólag — kultúregyesületekben (kiemelés KMR) nyilvánul meg és néha éretlen formákat vesz fel.”

Valóban, a Népművelési Intézet kiadványa ezt a korszakot így jellemzi:⁸ „Virágkorukat az egyesületek a két világháború között élték (1918—1945), amikor már nem csak a felső- és középretegeket fogták át általános érvényűen, hanem eleven egyesületi életet élt az alsóbb néposztályok (kiemelés KMR) jó része is, híven tükrözve az ország ideológiai és politikai megoszlását.” 1945 után „A kulturális élet és a közművelődés szférájában a leg-

⁶ HANKISS ELEMÉR: Második társadalom? Valóság, 1984/11. szám.

⁷ LUKÁCS GYÖRGY: Blum-tézisek. Párttörténeti Közlemények, 1975/4. szám, 173—174.

⁸ Két tanulmány az egyesületekről. Népművelési Intézet, 1985. 17. és 19.

nagyobb tapasztalattal és hagyományokkal a *Szociáldemokrata Párt* rendelkezett, míg az időszak legerősebb pártja, a *Független Kisgazda és Polgári Párt* volt, így a művelődésben is elsőbbségre törekedett. Nagy befolyásra tett szert ebben az időszakban, a népi írók bal szárnyán haladva, a *Nemzeti Paraszt Párt*. A *Magyar Kommunista Párt* elsősorban a retrográd nézetek kiküszöböléséért, a restauráció ellen harcolt és kiépítette ifjúsági szervezeteit. Az egyes pártok nemcsak előadásokat, tanfolyamokat, szabadiskolákat tartottak fenn, hanem népfőiskolákat is szerveztek. A reakciós, nacionalista egyesületeket az új kormány feloszlatta, ugyanakkor a gazdaköröket, olvasóköroket is hagyta elsorvadni. A (keresztény, KMR) KALOT és KALÁSZ egyesületeket 1946-ban szüntették meg.”

Mi volt ez más mint jelentős társadalmi mozgalom? És ebbe természetesen a politikai hovatartozás is belefért az adott időszakban. Más kérdés, hogy miért kellett a politikai pártokkal a társulásoknak, egyesüléseknek is megszűnniök.

Az 1949-es fordulat után „Kiépült a tanácsi és szakszervezeti művelődési otthonok és könyvtárak országos hálózata, amelynek feladata lett a rétegigények kielégítése, szakkörök, klubok, amatőr csoportok szervezése. Ezzel egyidőben megalakultak az egységes tömegszervezetek, amelyeknek szintén voltak művelődési programjaik és helyi csoportjaik. E hatalmi úton megvalósított intézményesítési akciót csak az 1841-ben létrehozott TIT (Tudományos Ismeretterjesztő Társulat) élte túl.”⁹ Ehhez egy meglehetősen szubjektív véleményt fűznék. A kultúrát, hasonlóan a mozgalmakhoz, mindenekelőtt művelni, tenni, csinálni lehet csakúgy mint a szerelmet, melyet nem lehet passzívan elszenvedni, hanem aktívan részt kell venni benne. Úgy vélem, hogy az alulról való szerveződést felülről való szervezettséggel képtelenség véghezvinni. A mozgalom a társadalom hajtóereje. Ha a mi társadalmunkban már van „mozgalom”, amelyet a munkásmozgalom hozott létre, de egy bizonyos idő múltán, mivel nem volt belső ellenfele mellyel való harcra mozgásban tartotta volna, megcsontosodott, hát a társulások, egyesületi mozgalmakat kell engedni kibontakozni, hogy megújíhódóan visszahathasson a mozgalomra. A mozgást, a mozgalmakat elfojtani nem lehet, mert félok hogy kirobbannak, mint a vulkánok. De ezen a korszakon már túljutottunk. És szerencsére a háborúkén is itt, Európában. Korszakunk a mozgalmak korszaka, és a párbeszédé, a megegyezésé, az együttműködésé.



Az, ami megkülönbözteti a létező mai magyar szocializmusban ezt az alulról való szerveződési formát például a francia kapitalizmusban kialakuló társulásoktól és egyesületektől, az mindenekelőtt az *intézményrendszerrel* való szoros kapcsolatuk. Ez az igény kölcsönös. Az intézményrendszer — magától értetődően — meg szeretné tartani ellenőrzését e mozgalmak felett, igaz viszont az is, hogy néhány esetben, például a környezetvédelmi mozgalmak és a „Dialogus” esetében, ezt a kapcsolatot az érintettek nem kérdőjelezték meg. Közös vonásuk a magyar mozgalmaknak, hogy *elismerik* az intézmények kompetenciáját és jogosultságát a döntéshozatalban, de igénylik a *nyilvánosságot*, és hiányolják a *szakmai és a csoportérdekek megvitatását*.

Legyen bár szó egyesületekről, társulásokról vagy egyszerűen újfajta szocialista mozgalmakról, az együttműködést, a mozgalom sorsát és ezzel együtt a társadalom mozgási állapotát nagyban befolyásolja az *intézményrendszer* képviselőinek (Tanácsi szervek, OKTH, Hazafias Népfront, KISZ stb.) *rugalmassági képessége, párbeszéde az érintettekkel*. Bizonyos csoportok létrejöttének oka nem a magyar kormány politikájával való elégedetlenség, hanem inkább az *elidegenült intézményrendszerrel* szembeni autonómia, a *közös-*

⁹ Két tanulmány... uo. 20.

ségi létforma igénye. Ezen a ponton, ez az együttműködés sokkal gyümölcsözőbb lehet mint a kapitalista viszonyok között, ahol az urbánus társadalmi mozgalmak hagyományosan intézményellenesek. Az alulról való szerveződés így pozitívan visszahathat a felülről való szervezésre. Egyik sem létezhet a másik nélkül, még akkor sem, hogyha ez a függés egyoldalúnak hat a mozgalmak szemszögéből. A célja ugyanis mindkét félnek ugyanaz: hogy megoldják a problémákat és ne csak a társadalmi feszültségeket enyhítsék, hanem a gazdaság által a társadalmi területre szorított kérdések is közös döntés tárgya lehessenek. Ez éppúgy érdeke egy helyi közösség lakójának mint az intézményrendszer képviselőjének. Szocialista társadalmunk egyik alapvető problémájának tartom a társadalmi folyamatok és jelenségek *társadalmi ellenőrzésének* mibenlétét. Ez igen szembevetendő például a környezetvédelem területén, ahol a „baj” nem csupán a helyi közösséget, hanem a társadalom minden tagját egyformán érinti.

„A környezetügy normalizálásának alapfeltétele lenne egy korrekt *adatbázis* (kiemelés KMR); (...) egy környezetvédelmi évkönyv, amely a részletes és friss adatokat közölné. Ma a tényanyag nemcsak szétszórtnak és esetlegesen lelhető fel, hanem alapvetően hiányos: a környezetvédelem ugyanis zömmel formálisan, jogilag is „belső”, hivatali ügy, a dokumentumok többsége szolgálati használatra szól, illetve titkos”. — állapítja meg Sólyom László.¹⁰

Éppen ezért, úgy vélem én is, hogy: „Társadalmilag hasznos és célravezető, ha a felügyelő szerv és a felügyelt egyesület viszonyát az együttműködés, a kölcsönös ösztönzés és támogatás jellemzi.” (Hiszen az egyesületek szaporodását kiváltó okok lehetnek többek között. . .) „A magyar társadalom sokrétű tagozódása, az eltérések megnyilvánulásának erősödése, a különbözőségek tudatosulása. A szerveződési, az öntevékenységi, a vállalkozási készség fokozódása. Ezzel egyidejűleg széles körben erősödik a *felelősségérzet és a tenni akarás* a társadalom gazdasági, kulturális haladásáért, a közéleti demokratizmus elmélyítéséért, az ország nemzetközi tekintélyéért, a jelenlegi és a következő generációk sorsáért. Nagyobb mértékben felszínre kerülnek a szűkebb *csoportérdekek* és törekvések is, továbbá az igény az *individuális ambíciók szervezett keretek közötti érvényesítésére* (kiemelések KMR).”¹¹



„A civil társadalom fogalma nemigen világos. Hogy a modern időknél maradjunk, azoknak a filozófusoknak a megfigyeléseiből és elmélkedéseiből jött létre, akik az *embernek a természeti állapotból való kilépéséhez* (kiemelés KMR) keresték az ideális társadalmat.”¹² Hogy milyen is ez a társadalom mai valóságában, annak jellemzése hasonló a Hankiss által leírtakhoz: „Csak el kell vegyülni a fiatalok között, hogy megállapíthassuk, hogy a nyugati zenei vagy öltözködési módok vonzata nem akad el a határokon.”¹³ Egy másik írásában Molnár „*szovjeto-kommunista „akkulturációról*”” beszél.¹⁴ Hogyan lehetne felfedni a negatívumait a kapitalista piacgazdasághoz kötődő gondolkodásmódnak és életformának másként, mint benne élve azt alapjaiban megismerni és egyben más ideológiát vallani és gyakorlatot keresni? Szabó Máté tanulmányaiban kimutatta, hogy ilyenek a

¹⁰ SÓLYOM LÁSZLÓ: A társadalom részvétele a környezetvédelemben. (Kézirat, 1986. 21.)

¹¹ ADÁM ANTAL: Az egyesületek és szövetségek szerepe. Pártélet, 1987/2. szám, 34. és 29.

¹² MOLNÁR, MIKLÓS: Système communiste et société civile. Communisme, 1985/8. 66/b.

¹³ HANKISS ELEMÉR: Pongyola társadalom. . . „Ah, ez a vacak magyar. . . rádió, farmer, toll, tornacipő. . . (. . .) Hü de klassz japán, német, amerikai. . .”

¹⁴ MOLNÁR, MIKLÓS: Pouvoir et société civile dans les pays de l'Europe de l'Est: concepts et réalités Cadmos, Automne, 1982.

nyugatnémet ökológiai, atomenergia-ellenes, béke, újfeminista, a harmadik világgal foglalkozó és az ifjúsági szubkulturális-autonóm mozgalmak.¹⁵

„Az alternatív társadalomelmélet belső ellentmondásainak alapja korunk társadalomfejlődésének reális alternatíváiban rejlik, amelyek egyaránt magukban hordozzák a civilizáció öndestrukciójának és továbbvitelének lehetőségeit.”¹⁶ „A politikai pártokat egyre kevésbé követi a társadalomnak az a növekvő része, amelyet nem elégt ki a jólét és a biztonság (. . .) És ezért az ezeken túlmutató *poszt-materialista értékekre* orientálódnak. (. . .) Nem csupán környezetvédelmi követeléseket fogalmaznak meg; az ökológiának az egészre, a totálisra és egyensúlyra készülő szemlélete alapján a társadalom és a természet, az ember és a társadalom, illetve az egyén és önmaga között harmonikus viszonyt kívánják kialakítani. (. . .) Az *anyagi jólét, az egyéni szükségletkielégítés és az állami jóléti szolgáltatások magas foka*, amely megalapozza a ‚posztmaterialis‘, az ‚anyagi utáni‘ értékek, az *életmóddal, életminőséggel* összefüggő kérdések, így az egészséges, a szennyezésmentes környezet iránti *érzékenységet* (kiemelések tőlem KMR).”¹⁷ Társadalmi bázisuk Nyugat-Németországban a hivatalnok-értelmiségi középosztály, célkitűzésük a bürokrata-technokrata környezetromboló társadalom elutasítása és egy alternatív harmonikus közösségi életforma kialakítása. Nem véletlenül kötődnek az erőszakmentességhez, Mahatma Gandhi nyomdokain a békemozgalmakhoz. És ez is egy igen érdekes momentum: a környezetvédelmi mozgalmak és a békemozgalmak szoros kapcsolata, avagy a résztvevők együvé tartozása. Mindkét terület megköveteli a kritikai álláspontot és életformát, a máságot, és tevékenységeiket mindenekelőtt a *nem-individualista, a közösségi értékrend* motiválja. Nem önmagukért való mozgalmak ezek, és résztvevőiket minőségi és nem mennyiségi szükségletek hajtják, azaz a nem-elidegenedett emberi szükségletek, (ellentétben a pénzzel, a hatalommal és a birtoklással, melyek mennyiségileg halmozhatóak).¹⁸

Láthatjuk tehát, hogy ma már nem lehet olyan magátólérthetően dicsőíteni még nyugati viszonylatban sem a kapitalista-jóléti-civil-társadalmat, a magasan fejlett fogyasztói társadalmat. Hiszen létrejöttek benne az alternatívok, a zöldek, az ökológisták, a nőmozgalmak, a békemozgalmak majd mindenütt, és ez egy igen magas „szerveződési kultúrára” vall. Megszűnt mítosz lenni ez a „civil” társadalmi modell, és ezt észre kell vennünk, e mozgalmakat el kell ismernünk. Még akkor is, ha a mi társadalmi viszonyaink között ezeket a modelleket nem igen lehet eredeti értelmezésükben átvenni. De szövetségeseink éppen ezért lehetnek.

Mint ahogy azt Balázs Magdolna önvallomása is igazolja,¹⁹ „Azt gondoljuk, hogy bizakodásra ad okot a központi politika törekvése; hogy vannak változások és pozitív jelenségek is a magyar politikai és társadalmi életben, hogy a reform ebben a politikai struktúrában nem reménytelen.” (. . .) „Joggal gondolhatjuk, hogy nyílnak az ajtón rések, amelyeket azután fokozatosan tágítani lehet. Ehhez pedig kommunikálni, tárgyalni, egyeztetni részt venni kell.” (. . .) „Úgy vélem, egy hosszú távon sikeres működésre berendezkedő politikai rendszernek el kell bírnia, hogy a vele szemben *kritikai hangot* is megütő, de megoldást kereső embereket *ne idegenítse el magától*, de még csak be se

¹⁵ SZABÓ MÁTÉ: Zöldek, alternatívok, környezetvédők. Gondolat, 1985.; Valóság, 1985/10. szám; Új társadalmi mozgalmak a fejlett tőkésállamok perspektívájában: a zöldek. (Kézirat, 1986.)

¹⁶ SZABÓ MÁTÉ: Alternatív utópia. . . Valóság 1985/10. 21

¹⁷ SZABÓ MÁTÉ: Új társadalmi mozgalmak. . . 5, 6, 8.

¹⁸ HELLER ÁGNES: Elmélet és gyakorlat az emberi szükségletek szempontjából. Új Írás, 1972/4. szám.

¹⁹ BALÁZS MAGDOLNA: Önvallomás-féle a konszolidációban született nemzedékről. Valóság, 1986/6 sz. 75., 76., 80.

„paszírozza”, hanem a konkrét kérdések megvitatásakor *partneri pozíciót* (kiemelések KMR) biztosítva nekik, megküzdjön velük.”

E sorok írója személy szerint jobban örül annak, ha egy olyan előadást lát és hall, amelyben szovjet katonák népitáncot és népdalokat adnak elő, és egy olyan Jugoszláv Kommunista Szövetsége KB elnökének, aki Budapesten járva koló-táncba kezd a tv-híradó kamerái előtt, mint például a német, amerikai, vagy japán jó minőségű árunak. Ki-ki saját ízlése, érdeklődése, kultúrája avagy kulturáltsága szerint. Ez is a másság, ez is a kultúra, vagy ha úgy akarják: szovjeto-kommunista „akkulturáció”, a nyugati-fogyasztói- „civil” modellhez képest. Nekünk erő. És bizonyos vagyok benne, hogy azoknak is, akiknek ez nem tetszik.

Kiss Margit Rita

A KÖVETKEZŐ SZÁM TARTALMÁBÓL:

Hoch Róbert: A technika és a gazdaság

Berend Iván: A technika gazdasági abszorpciója

Nikodémus Antal—Rétvári László—Tóth Miklós: Bányászat és környezetgazdálkodás

Losonczy Ágnes: Betegség és társadalmi ártalom

Vámos Tibor: Néhány megjegyzés a pályázati rendszerről

Pokol Béla: Javaslat az egyetemi oktatás tartalmi reformjára

Sperlágh Sándor: Kísérlet a kutatással összefüggő értékelési tevékenység tipológiai áttekintésére

A lámpás ember. Beszélgetés Weszely Tibor marosvásárhelyi professzorral
(*Staar Gyula*)

HOGYAN LÁTOM MA AZ OTKA-t?

Örülök, hogy van. Kezdetről fogva híve voltam a pályázati rendszernek és ezen belül az OTKA-nak. Ez ideig ez a véleményem nem változott meg; az OTKA-ban ma is az előremutató, *pozitív* vonásokat látom dominánsnak. Legfontosabbnak azt tartom, hogy ezen az úton az *alapkutatások* kezdenek kijutni a mélypontról, és fennmaradási esélyeik nőttek.* Ugyanakkor valamennyire oldódott és lazult a túl merev intézményi keretrendszer és kötöttség. Pozitívan értékelem továbbá az OTKA elbírálásának széles körű, demokratikus jellegét, az eddigi intézetvezetői, egyéni döntésekkel szemben. Alapjában nem érinti az OTKA előremutató, pozitív jellegét az alább következő néhány *kritikai* megjegyzés.

Nehézkés indulás. Természetesen gondot okozott az, hogy megkezdtünk egy ötéves periódust és egy tervévet, és az indulásnál — az OTKA pályázatok elbírálására várva — nem láttuk előre az anyagi lehetőségeket. Gondolom, hogy ez egyszeri helyzet volt, és a továbbiakban időben, *legalább egy évvel korábban kezdődik a pályázat meghirdetése.*

Intézmény finanszírozás — pályázati finanszírozás. A legélesebb ellenvélemény az, hogy az OTKA-ra szánt összegek nem külön juttatások, hanem azokat a nagyobb intézetek által megtermelt pénzből teremtették meg. Ily módon elvonják az intézetek működéséhez szükséges eszközök egy részét, és egyáltalán nem garantált, hogy ennek megfelelő mértékű OTKA pályázatban részesülnek, de ha igen, akkor is más területen és más felhasználási céllal, mint azt eredetileg a pénzügyi hasznot hozó tevékenység szempontjából elképzelték. Azt hiszem valójában az OTKA akkor tölti be teljesen egyértelműen pozitívan a feladatát, és akkor lesz széles körben fenntartások nélkül elfogadott, ha a pályázati pénzek az eddig megszokott intézményi költségvetési ellátáson *felül* jelentkeznek mint *extra juttatások*. Természetes, hogy ez az ország gazdasági helyzetének a függvénye, de mégis szükségesnek látom hangsúlyozni, mert a következő OTKA pályázatnál — még az adott gazdasági helyzetben is — helyes volna ebbe az irányba lépni.

Gondokat látok az intézetek vezetői és az OTKA témavezetők közötti érdeklentétekben. Egyrészt az OTKA-pályázó érthető módon szeretné a legteljesebb szabadságot élvezni a megkapott összeg hatékony felhasználásában. Másrészt az állami vezetés sokszor úgy véli, hogy a pályázati rendszerrel elvettek olyan pénzeket az egyes intézményektől, amelyeket most számukra kevésbé kézben tartható, kevésbé ellenőrizhető formában juttattak vissza — ha ugyan az egészet visszajuttatták. Bár elvileg ez az ellentmondás valós, mégis remélem, hogy ki fognak alakulni azok a módszerek, amelyek egymást erősítő, pozitív kölcsönhatást hoznak létre a kétféle kutatástámogatás között. Maga az a gondolat, hogy a meglehetősen merev intézményi kereteken a pályázati rendszer lazítson, és az *alapkutatások érdekében* az állami vezetőket arra kényszerítse, hogy ne csak az intézetek gazdaságosságát, hanem a tudományos célok *fontosságát is latolgassák* — az én szememben egyértelműen *pozitív* törekvés.

Problémát látok abban, hogy a *beruházási tételek* elosztása az intézmények feladata, és nem áll minden további nélkül a pályázatot elnyert kutató-kollektíva rendelkezésére. Érthető az az indoklás, hogy egy-egy nagyobb műszer jobban kihasználható, ha nem

* Az egy más kérdés, hogy még egy újabb OTKA-val együtt (azaz 1995-ig) is éppen hogy eléri a (K + F)-re jutó összeg 16%-át az alapkutatások részesedése — ami megfelel az 1980-as szintnek.

egy témára, nem egy kutatócsoportra van alapítva. Eerre azonban nem az egyetlen, és talán nem is a legszerencsésebb forma, ha az intézeti vezetők kötelességévé tesszük ezeknek az elosztását. Igaz, ezzel bizonyos párhuzamosságokat megszüntethetünk, ugyanakkor csorbítjuk az OTKA témavezető önállóságát, és felemás helyzetet teremtünk, hiszen az OTKA-pályázó az anyagkeretek felhasználását illetően — helyesen — meglehetősen nagy függetlenséget és szabadságot élvez. Eddigi tapasztalataim alapján — elképzelhető, hogy ez a későbbiekben módosulni fog — inkább afelé hajlanék, hogy a *pályázó rendelkezzen a beruházási tételekkel is*, de legyen szüksége az intézeti igazgató hozzájárulására.

Külön gondot jelent, hogy a kutatóintézetek *rezsikiadásuk* egy részét az OTKA-pénzekből kívánják fedezni. Ez sok szempontból indokolt és jogos, hiszen az OTKA-ban résztvevő kutatók ugyanúgy használják az intézet infrastruktúráját és igénybe veszik központi apparátusát, mint a nem OTKA-pályázaton dolgozók. Ugyanakkor nem volna kívánatos, és szerintem az OTKA szelleme ellen hatna, ha ez a rezsiköltség túl nagy megterhelést jelentene az OTKA-nak. Javaslom ezért, hogy maximálják központilag az OTKA pénzekből hozzájárulásként kifizethető összeget (pl. 20%-ban).

A deviza. Jelenleg a legsúlyosabb gondnak az látszik, hogy valóban lesz-e *devizahányada* (és mennyi) az elnyert támogatásnak. Természetesen devizahányad nélkül az OTKA pályázatokra kapott összegek értéke és ezzel az egész rendszer hasznossága drasztikusan csökken. Ugyanakkor megértem, hogy ez az ország mindenkori devizahelyzetétől függ. Ha gondjaink vannak vagy lesznek a devizaellátással, akkor ez mindenképpen érinti a kutatásokat, akár az OTKA keretében, akár az intézményi rendszer keretében folynak. Mégis, ezt olyan kérdésnek érzem, amelynek a számunkra kedvező megoldásáért az Akadémia vezetésének *feltétlenül harcba kell szállnia*.

Felleges szabályozások. Az az érzésem, hogy meggondolandó az anyagkeretek, a beruházások, számítástechnikai beruházások és az infrastrukturális beruházások jelenlegi szétválasztása. Valószínű, hogy az infrastrukturális beruházást külön kell majd a jövőben is megpályázni és elbírálni, és erre lehet, hogy célszerű a jelenlegi forma, amikor is az intézetek vagy kutatócentrumok nyújtják be a pályázatot. Lehet indokolni, hogy a jelenlegi helyzetben a számítástechnikát mint kiemelt kérdést külön kezeltük; de nem vagyok biztos abban, hogy a jövőben szükséges ezt az egyéb beruházási tételektől különválasztani. Úgy érzem, az ötéves terv vége felé, amikor az OTKA pályázatok kifizetéséről már némi tapasztalat áll rendelkezésünkre, vissza kell térni erre a kérdésre. El tudom képzelni, hogy a jövőben *magára a pályázó kutatóra*, illetve csoportjára kell bízni, hogy a beruházásra megkapott összegből milyen mértékben kíván számítástechnikai eszközöket vagy más berendezéseket beszerezni.

Egy partikuláris problémaként megemlítem: némi gondot okoz az elnyert pályázati anyagnak és beruházási eszköznek *külföldi kísérlethez való kiszállítása*, és huzamosabb ideig való kint tartása. Szűkebb értelemben valóban hazai érdek, hogy az OTKA pénzek elsősorban a hazai laboratóriumokban realizálódjanak, ugyanakkor elfogadhatatlan, hogy olyan esetekben, amikor valamilyen kísérlet nemzetközi kollaborációban folyik, ne kerülhessen sor az OTKA támogatással beszerezett műszerek egy részének tartós kivételére. (Egyébként ez a várható következmény kiderül magából a pályázatból is.)

Formai kérdés, hogy a pályázati űrlapok túl sok részletre terjednek ki. Jobb lenne, ha csak az odaítélés *után* kellene részletes űrlapot kiállítani.

Az elbírálás. A pályázatok elbírálása alapján *helyes volt*: széles, demokratikus fórumokon, hozzáértő szakemberek által történt, és ezért — tudomásom szerint — viszonylag kevés megjegyzés érte az elbírálás objektivitását. Míg az opponensek és a zsűrik teljes

szakmai hozzáértéssel választották ki az általuk támogatandó témát, a tudományos osztályok és az alelnöki bizottságok már nem igen voltak abban a helyzetben, hogy az egyes pályázatok rangsorba állításán érdemben változtassanak. Szerepük lényegében arra szorítkozott, hogy bizonyos ésszerű kereteknél „levágják” a pályázatokat, elfogadva az alsóbb fórumok (opponensek és zsűri) rangsorolását, és esetleg egyes konkrét esetekben, kivételként módosítsanak a sorrenden, illetve, hogy bizonyos országos tudománypolitikai szempontokat érvényre juttassanak. Nem látok módot e helyzet megváltoztatására, de nem tartom szükségesnek sem.

Beszámoltatás, értékelés. A pályázati rendszer természetzerű következménye, hogy be kell számolni az eredményekről, és el kell számolni a kapott lehetőségekkel. Ezt minden pályázatot benyújtó és pályázatot elnyert kutató helyesli. Az egyes témák esetében azonban *differenciálni* érdemes. Vannak olyan területek, ahol az évenkénti beszámoló meg lehetőségen hű képet ad a munka előrehaladásáról és a problémáiról. Vannak más területek, amelyek kifutása 5–10 évet is igénybe vehet. Ezekben az esetekben elképzelhetőnek tartom, hogy a témától függően 2 évenkénti beszámoló, vagy pedig mindössze *egy beszámoló* legyen a pályázati határidő lejárta körül (közvetlen előtte vagy közvetlen utána).

A végleges értékelés optimális módszereinek a megtalálása alapvető fontosságú részint a további OTKA pályázatok súlya, rangja, részint az elbírálók szakmai, erkölcsi tekintélye szempontjából. Ebben a kérdésben semmilyen tapasztalatunk nincs még, szabadon választhatunk. Meg kell mondani, hogy nem könnyű a leghelyesebb, legobjektívebb módszert kiválasztani. Egy lehetséges megoldás, hogy ugyanaz a bizottság végzi a téma értékelését, amely elfogadta és rangsorolta a pályázatot. Ennek előnye az, hogy a résztvevők a pályázatot jól ismerik, szakmai kompetenciájuk egyértelmű. Nem elképzelhetetlen azonban, hogy a legjobb akarat mellett is — a „mundér védelme érdekében” — olyan irányban tolódik el az értékelés, amely utólag igazolja a kiválasztás és a rangsorolás helyességét. Az ellenkező véget, ha azokra bízánk az értékelést, akik pályázatot nyújtottak be és azt nem nyerték el. Minden bizonnyal ez lenne a legkritikusabb értékelés, azoban ismét elképzelhető, hogy a pályázat elutasítása feletti elkeseredés nem egyértelműen szolgálná az objektivitás érdekeit. Számos közbenső variáns is elképzelhető. Úgy érzem, hogy ennek a kérdésnek még érni kell, és az elkövetkezendő években kell kialakítani a leghasznosabbnak tűnő eljárási módot. Ha ma kellene véleményt nyilvánítanom, a legelső variánshoz közel eső megoldást látnék szívesen, esetleg azzal kiegészítve, hogy az OTKA Bizottság az opponensek és a zsűri véleménye után véleményt kérne az intézmény illetékes szakmai vezetőjétől és az azonos jellegű téma körben benyújtott és elfogadott pályázatok témafelelőseitől is. Így talán mód lenne egy meglehetősen objektív vélemény kialakítására

Az anyagi és erkölcsi *elismerést* illetően ugyancsak differenciáltan kell eljárni: nyilván az évenkénti kiértékelést nyújtóknak lehetőséget kell adni az évi jutalmazásra (amennyiben az indokolt), míg a hosszabb lélegzetű témák kifutásánál — annál is inkább, mert épp az előzőekben javasoltak szerint csak egyszer számolnának be, a pályázat lejárásának az időpontjában — az anyagi elismerést erre az időpontra lehetne összpontosítani — természetesen nagyobb összegben. El tudom képzelni, hogy az OTKA jellegű jutalmazáson túlmenően egy-egy sikeres periódus lezárása után egyes OTKA-teamek megpályázhatnak intézeti díjakat is (pl. a KFKI-ban a Jánossy-díjat), vagy különösen sikeres eredmények esetében Akadémiai Díjban, esetleg ezzel összemérhető, újonnan alapítandó „OTKA-Díj”-ban részesülhetnének a résztvevők.

Kiss Dezső

UGYAN MITŐL LENNE JÓ AZ IDEGENNYELV-TANÍTÁS MAGYARORSZÁGON?*

Magyarországon kevesen tudnak idegen nyelveket, s nem elég jól. Ezt a banális kijelentést számtalanszor leírták, elmondták már — 1979-ben minisztertanácsi határozat is született az iskolai idegennyelv-oktatás átfogó reformjára (vö. Fónagy—Sipőczy 1979).

Iskolai idegennyelv-tanításunk szomorú helyzetét a közmondásosan alacsony hatásfokú orosz-tanítás éppúgy illusztrálja, mint hazai angoltanításunk helyzete más országok angoltanításához viszonyítva. Vegyük szemügyre például, hogy egy-egy iskolarendszernek milyen a tudáshozama angol nyelvismeretben. Az 1970-es évek elején egy nagy, nemzetközi oktatási vizsgálat (IEA)¹ kimutatta, hogy a magyar iskolarendszer tudáshozama angol nyelvismeretből a thaiföldinek csupán egyharmada. A „tudáshozam” az a szorzat, amit akkor kapunk, ha az iskolában egy bizonyos tárgy tanulóinak az átlagteljesítményét megszorozzuk azzal a számmal, amely a tárgyat tanulókat az azonos korú népesség százalékában fejezi ki. Az angoltanításra vonatkozó IEA vizsgálat alábbi táblázata „világosan mutatja — írta Kádárné Fülöp Judit (1979: 323) —, hogy Magyarországon az angol nyelvismeret iskolai hozama megdöbbentően alacsony a többi IEA-országhoz képest.”

Az, hogy több magyar tanuljon idegen nyelveket az iskolában és jobb hatásfokkal, nem kis részben pénz kérdése. Az idegennyelv-tanítás megjavítását azonban nemcsak a pénzhiány hátráltatja. Változatlan pénzügyi körülmények között is valamelyest hatékonyabbá tehetnénk idegennyelv-tanításunkat, ha jobb tanárokat képeznénk, jobb tananyagokat készítenénk és megfontoltabb oktatáspolitikát folytatnánk.

Az iskolarendszer tudáshozama angol nyelvismeretben az olvasás teljesítmény alapján

Ország	Olvasás teljesítmény, országos átlag	Merítési arány %*	Tudás- hozam**
Belgium (francia)	24,8	28,0	694,4
Chile	10,6	15,0	159,0
Finnország	35,6	nincs	adat
Hollandia	42,9	10,4	446,2
Izrael	27,4	nincs	adat
Magyarország	20,1	2,5	50,2
NSZK	41,2	22,5	927,0
Olaszország	20,2	nincs	adat
Svédország	39,5	45,0	1777,5
Thaiföld	19,7	7,5	147,8

* Az angol nyelvet iskolában tanulók aránya az azonos korú népesség százalékában.

** A teljesítményátlag és a merítési arány szorzata.
(KÁDÁRNÉ 1979: 324)

* Az MTA Nyelv- és Irodalomtudományok Osztályának keretében működő Alkalmazott Nyelvészeti Munkabizottság 1986. május 20-i ülésén elmondott előadás némileg módosított szövege.

¹ International Association for the Evaluation of Educational Achievement.

A címűl írt szkeptikus kérdés mögött a következő állítások húzódnak meg: (1) az egyetemi tanárképzés során a leendő tanárok nem tanulják meg kellő szinten a majdan tanítandó idegen nyelveket, (2) az egyetemeken nyelvtanári diplomát szerző hallgatók szakmódszertani ismeretei elégtelenek, mivel az egyetem elhanyagolja a tanárképzést, (3) Magyarországon nemigen folynak az idegen nyelvek tanításának jobbítását célzó alkalmazott nyelvészeti/nyelvpedagógiai kutatások.

Lássuk az igazolást! Példáim az angoltanárok képzésére, illetve az angoltanításra vonatkoznak, mivel magam ebben ténykedtem több mint egy évtizedig, de mutatis mutandis majd minden nyelv tanáira, illetve tanítására általánosíthatóak.

Egy nyelvtanárnak jól kell tudnia a tanított nyelvet, képesnek kell lennie arra, hogy tudását átadja, s jó, ha tudja, mit miért tesz. Más szavakkal a *mit, hogyan és miért tanít-sunk?* nagy kérdéseiről van szó. Tanáraink nyelvtudása nem elég jó, de ami ennél is szomorúbb: az egyetemi képzés öt éve során csak kis mértékben fejlődik. Az 1980-as évek elején megvizsgáltuk az összes debreceni angolszakos egyetemista beszédértési készségét, s kiderült, hogy egy 50 pontos teszten (Indiana Noise Test) a hallgatók átlagteljesítménye egyik évről a másikra egyetlen pontnyit javul csak. Ugyanezt tapasztaltuk az ELTE hallgatóinak vizsgálatakor is (vö. Kontra—Molnár 1983a). Egy másik vizsgálat kimutatta, hogy a debreceni angolszakos hallgatók globális angoltudása is igen kisfokú fejlődést mutat csak az évek előrehaladtával (vö. Kontra—Molnár 1983b). Miközben a hallgatók nyelvtudása a kívánatosnál sokkal kevésbé fejlődik, az egyetemi tantervkészítők irreális célokat tűznek ki a nyelvtudással kapcsolatban. A Művelődési Minisztérium 1980. évi irányelvei alapján készített, „Az angol nyelv és irodalom szak tanterve a tudományegyetemeken” (szerkesztette Dr. Pálffy István, Egri Péter és Rozsnyai Bálint) című dokumentum 7. oldalán ez olvasható: a tanárképzés egyik célja „az anyanyelvi szintet megközelítő gyakorlati nyelvtudással” rendelkező tanárok képzése. Az anyanyelvi szintet sem a debreceni, sem a budapesti IV. éves hallgatók legjobb egynegyedének a beszédértése nem közelíti meg (vö. Kontra-Medgyes 1982: 35).

Terjed egy balhiedelem, néha nyomtatásban is (pl. Sarbu 1984), amely szerint a mostani egyetemi tantervek „nagy teret szentelnek a gyakorlati nyelvoktatásnak”, s „ugyanakkor észrevehetően háttérbe szorítják az irodalmat”. A helyzet — sajnos — nem ez. Az angol reformtanterv három változatában ma sem jut több idő a gyakorlati nyelvoktatásra mint 20 évvel ezelőtt, az irodalomra viszont — a tantervnek a korábbihoz képest dicséretes rugalmassága folytán — juthat több idő a réginel. Miként a nyelvészetre is. Amire változatlanul nem jut idő, az a tanárképzés legfontosabb része: az alkalmazott nyelvészet, szakmódszertan és tanítási gyakorlat. Angoltanári diplomát adnak ki egyetemeink olyan hallgatóknak, akik mindössze két féléven át hallgattak heti két órában tantárgypedagógiát és csupán 14—18 órát tanítottak egy gyakorlóiskolában. Akinek van valami köze a nyelvtanári szakmához, tudja, hogy ez a tanítási gyakorlat a semminél ugyan több, de a valaminél kevesebb.

Az, hogy a most érvényben lévő, reformtantervnek nevezett tanterv a tanárképzés szempontjából semmi említésre méltó javulást nem tartalmaz, annak a felfogásnak lehet a következménye, ami tapasztalataim szerint minden bölcsészkarai nyelvi tanszéken uralkodik. Ezt a felfogást szóban számtalanszor hallottam, leírva egyszer láttam: „a nyelvet az irodalom és a nyelvtan elmélyült, tudományosan megalapozott tanulmányozása révén lehet igazán birtokba venni” (Sarbu 1984: 65). A szerző szerint ez *volt* a nyelvi tanszékek álláspontja. Figyelemre méltó az indoklás nélküli, érveket mellőző kinyilatkoztatás és a múlt idő (*volt*). A mostani tantervek jól bizonyítják a régi tanszéki dogma továbbélését. Változatlanul tükrözik azt a naiv hitet, hogy „a jó nyelvtanárt nem kiképezni kell, a jó nyelvtanár születik”. A nálunk uralkodó egyetemi értékrend — irodalom, nyelvészet, s végül a nyelv — talán a brit hagyományok s értékrend átvételeként jött létre. A mi tan-

széki képzésünk hasonló a harmadik világbeli — a társadalmi igényeket csak rosszul ki-
elégítő és ezért hevesen támadott — tanszéki képzéshez (vö. Zughoul 1986).

Egyetemi idegen nyelvi tanszékeink számos oktatója attól a „rémlátomástól” tart,
hogy „a nyelvi tanszékek nyelviskolává alakulnak”. A rossz szellemet elűzendő, a lehe-
tőségekhez képest őrzik a régi értékrendet s az azt konzerváló képzést. Nem tanítják meg
a nyelvet tisztességesen, nemigen foglalkoznak tanárképzéssel — vagyis nem elégítik ki
azt a társadalmi igényt, hogy az idegen nyelvet jól tudó és képzett tanárokat bocsássanak
ki falaik közül.

Az irodalomtól és nyelvészettől (azaz nyelvtörténettől és leíró nyelvtantól) uralt tan-
székeken sehol nem tanítanak alkalmazott nyelvészetet, vagyis a nyelvtanítás jobbítását
célzó stúdiumokat, például pedagógiai grammatikát. A második nyelv elsajátítás kurrens
elméleteinek a neveit sem hallotta a friss diplomás tanár. Nincs olyan kötelező óra, s
nincs olyan tankönyv vagy jegyzet, amely megismertetné a nyelvtanári szakma alapjai-
val az érdeklődő hallgatót. Leírni is szomorú: a legjobb s legfrissebb olyan hazai könyv,
amit szívesen adnék tanárjelöltek kezébe ha kapható lenne, egy rádióműsorból (sic!) nőtt
ki: Fülei-Szántó Endre—Szilágyi János: A nyelvtanulásról (RTV-Minerva, 1975).

Az idegennyelv-tanítást javítani hivatott alkalmazott nyelvészeti kutatások gyerek-
cipőben járnak hazánkban. Alkalmam volt bírálni az OTTKT 6. sz. főiránya keretében
folytatott összes ilyen jellegű kutatást, s végső értékelésként azt kellett megfogalmaz-
nom, hogy az összes kutatás sikeres befejezése esetén se lenne várható az iskolai nyelv-
tanítás számottevő javulása. Egyszerűen nincsenek kutatások, amelyek alapján meg le-
hetne válaszolni például olyan kérdéseket, hogy (1) körülményeink között nyolc- vagy
tízéves korban célszerű-e megkezdeni az iskolai idegennyelv-tanítást, (2) miként lehetne a
gimnáziumi angoltanítás hatékonyságát² a mostani 25% fölé emelni, (3) mennyire erős
s mitől az a magyarok angol beszédbeli akcentusa stb. Az Egyesült Államokban több
százezer dolláros kutatások folynak a második nyelv elsajátítás univerzáléival kapoco-
latban, nálunk a magyar—angol, magyar—orosz stb. kontrasztív nyelvészeti elemzések
túlnyomó része ma is egy 30 évvel ezelőtti tudományos modell (R. Lado ún. erős hipoté-
zise) keretében készül.

Mitől lehetne jobb az idegennyelv-tanítás Magyarországon? Attól is, hogy a tanárok
nyelvi képzését megjavítjuk. Attól is, hogy a nyelvtanítással kapcsolatos stúdiumok
megkapják az irodalom, nyelvészet és nyelv mellett — esetleg, *horribile dictu*, az iroda-
lomtörténet és a nyelvtörténet rovására — azt a súlyt a tantervben, ami a nyelvtanárok
kiképzéséhez elengedhetetlen. Attól is, hogy alkalmazott nyelvészeink kutatásaik szín-
vonalával szereznék presztízt az egyetemi-tudományos közéletben — olyat, amelyet a
nyugati országokban vagy Lengyelországban az ottaniak már rég kivívtak maguknak.

Ha mindez meglesz, remény lesz rá, hogy az egyetemi felvételi tesztekben nem lesznek
majd primitív nyelvi és nyelvészeti hibák, „a művelődési miniszter rendeletére” készült
gimnáziumi tankönyvekben — mint például a mostani IV. osztályos angol tankönyvben,
(vö. Thomas 1983) — nem lesz száznál több nyelvi hiba, s az egyetemi felvételi vizsga
nem lesz a gimnáziumi érettségénél elavultabb (ma az, mert kevésbé kommunikatív).
Ha „megizmosodik” ez a tudomány s művelői kivívják presztízsüket, akkor jobb esély
lesz arra is, hogy az oktatáspolitikusokat tanácsaikkal megóvják az olyan hibáktól, hogy

² Vö. „a számadatok azt mutatják, hogy angolul tanuló gimnazistáinknak egy negyed-
része számára az iskolai angoltanítás tökéletesen eredménytelen időtöltés volt, körülbelül
50%-ukra „ragadt” valami, amit nyelvtudásnak ugyan nem lehet nevezni, de a semminél
mégis több, és végül ugyancsak negyedrészüket az, akinél az iskolai angoltanítás sikeresen
lerakta az önálló nyelvtanuláshoz szükséges alapokat, legalábbis a nyelvtan és a szókincs
terén.” (Kádárné 1979: 315.)

egy egész ország iskolai angoltanítását küldjék rossz irányba. Ez történt akkor, amikor az 1961/III. törvény nyomán bevezették a „beszédközpontú” nyelvoktatást, aminek következtében Magyarországon — egyedülállóan az IEA országok között — az iskolákat jobban megtanították angolul beszélni, mint angol beszédet érteni.

Kontra Miklós

IRODALOM

- FÓNAGY ERZSÉBET—SIPŐCZY Győző: Idegen nyelvi oktatásunk reformja. *Köznevelés*, 1979. XXXV/24: 13—15.
- KÁDÁRNÉ FÜLÖP JUDIT: Az angol nyelv tanításának eredményei. Kiss Árpád, Nagy Sándor, Szarka József (szerk.): *Tanulmányok a neveléstudomány köréből 1975—1976*. Akadémiai Kiadó, 1979. 276—341.
- KONTRA MIKLÓS—MEDGYES PÉTER: Mennyit fejlődik az ELTE angolszakos hallgatóinak a beszédértése? *Nyelvmetodikai Füzetek* I: 23—40. ELTE Bölcsészettudományi Kar, 1982.
- KONTRA MIKLÓS—MOLNÁR JUDIT: Elhanyagolt beszédértés — féloldalas nyelvtudás. *Pedagógiai Szemle*, 1983. XXXIII. évf. 6. szám: 540—546.; Debreceni angolszakos hallgatók az Indiana Noise Test és a TOEFL tükrében. *Nyelvmetodikai Füzetek* II: 177—186. ELTE Bölcsészettudományi Kar, 1983.
- SARBU ALADÁR: Nyelv gondok. *Valóság*, 1984/1: 63—67.
- THOMAS, HELEN: Angol nyelvkönyv IV. (angol nyelvű ismertetés az 1982-ben megjelent gimnáziumi tankönyvről) *Nyelvmetodikai Füzetek*, II: 107—118. ELTE Bölcsészettudományi Kar, 1983.
- ZUGHOU, MUHAMMAD RAYI: English Departments in Third World Universities: Language, Linguistics, or Literature? *English Teaching Forum*, 1986. XXIV/4: 10—17.

„NEKEM NINCS ABSZTRAKT MONDANIVALÓM”

Beszélgetés Mérei Ferencel

Mérei Ferenc (1909 — 1986) a párizsi bölcsészkaron filozófiát, szociológiát, pszichológiát és pedagógiát tanult. Első állását 1945-ben foglalta el. A híressé vált „együttes élmény” kategóriáját a német nép felelősségével kapcsolatban dolgozta ki. 1948-ban publikálta korábbi keletkezésű, haladó szellemű *Gyermektanulmányát*. Tanított a NÉKOSZ-ban, az Eötvös-kollégiumban. Változatos, nehéz időszakoktól sem mentes pályájának gondolatait ezeroldalas lélektani naplóban örököltette meg. A pár és csoport kérdésköre mellett a *Közösségek rejtett hálózata* (1971) jelzi szociálpszichológiai munkásságát. Klinikai pszichológiai munkái két összefoglaló könyvben jelentek meg (társszerzőjük Szakács Ferenc): *Klinikai pszichodiagnosztikai módszerek* (1974), *A klinikai pszichológia gyakorlata* (1974). Nyugdíjazásáig (1976) klinikai pszichológusként dolgozott az Országos Ideg- és Elme-gyógyászati Intézetben. 1985-ben jelent meg háromkötetes *Lélektani napló*-ja.

Az itt következő, 1980 tavaszán készült interjú Mérei Ferenc életében csak angol nyelven jelent meg (The New Hungarian Quarterly, 83. szám).



Olyan napokban készül ez a beszélgetés, amikor a világhelyzet meglehetősen feszült. Az emberek nemcsak a szokásos dolgok miatt idegesek, hanem rájuk nehezedik a világpolitika súlya is. Ilyenkor az a nagy múltú vita, hogy az agresszív viselkedés hajlama velünk születik-e, vagy csak a szocializációval építjük magunkba, különös jelentőségre tesz szert. Ismeretes, hogy R. Ardrey, K. Lorenz és mások különbözőképpen vélekednek erről: tanár úr hol áll ebben a vitában?

Ez a vita főleg a természettudományok képviselői között folyt, az állati viselkedés kutatói szólaltak meg benne. Én azt hiszem, hogy az emberrel valami egészen új kezdődik az életben és a természetben. Azzal, hogy társas, sőt társadalmi lény — aminek az előzményei persze megvannak az állatvilágban is —, valami egészen újat hoz létre. Az embernek jövője van, tudatos jövője. Azért emelem ki a jövőt és a jövőképet, mert ez nincs meg az állatvilágban. Az állat a másikat nem veszi tekintetbe. Megeszi, ha éhes; magát kell megőriznie, nem a másikat. Elfoglalja a helyét, elkergeti, kilöki, megöli és megeszi.

Ugye, itt most másik faj egyedeire gondol, mert a saját faj elpusztítása elég ritka az állatvilágban.

Akár erre, akár arra gondolok, a magyarázatokban közös, hogy az agresszív viselkedést indulatokból vezetik le. Én azonban az állatvilágban sem ezt látom. Inkább azt, hogy az állat a másakra egyszerűen nincs tekintettel. Az állatoknál nem agresszió van, hanem annak a társasnak a ki nem alakultsága, amit emberinek neveznek. Náluk az agresszív viselkedés nem a társasnak bizonyos formája, hanem a társas hiánya. A társasnak az a formája, amelyet agresszióként fogadhatunk el, véleményem szerint csak az emberre jellemző. Csak az ember áll bosszút, csak az ember támad úgy, hogy saját hasznára való tekintet nélkül, tisztán ártson. Ez nincs meg az állatokban. Persze, nem tudhatjuk pontosan, mi

lakik bennük, mert nem tudunk velük kommunikálni. Mégis úgy érzem, hogy az agressziót nem az állatvilágból hoztuk magunkkal. Akkor alakítja ki magában az agressziót az ember, amikor már a másik is létezik a számára, tehát amikor már társas. Ebben már benne van az is, hogy nem érzem az agressziót veleszületettnek: emberi viszonylatok hozzák létre. Az agresszióra irányuló sokfajta vizsgálódás nem döntött még el semmit. Az igazi kérdéseket ugyanis rém nehéz eldönteni. A sokféle vélemény szerintem mindössze ideológiai nézetkülönbségekből származik. Én még azt sem mondanám, hogy az agresszió a civilizációval vagy a kultúrával jön létre. Az ember terméke, a társas viszonylatok terméke.

Ilyen minőségben vajon kiiktatható-e életünkéből, vagy kiirthatatlanul jelen kell lennie benne?

Úgy érzem, ha nem is kioltathatlanul, de nagyon mélyen benne van az emberben az agresszivitás. Ha gyerekeket figyelek meg (legtöbb vizsgálatomban ezt tettem), teljes valóságnak látom a frusztráció-agresszió elméletet. Az idevágó alapkísérletet teljes egészében magamévá tettem, sokszor foglalkoztam e problémával saját kutatásaimban. Nem ösztön tör elő, hanem egy *helyzet* hozza létre az agresszivitást. Ha a gyereket megakadályozzák, akkor erre az akadályra indulati válaszzal felel. Indulati színképében jelentős mértékben szerepel az akadályoztatás, a frusztráció. Kisgyerekekben is megfigyelhető, de ez nem azt jelenti, hogy veleszületett, hanem azt, hogy már kisgyermekeket is frusztrációs helyzetekbe hoznak! József Attila megrendítően ír le egy ilyen helyzetet *Izonyat* című versében, ahol a csecsemőt gondozó idősebb nővér játékból hol odanyújtja, hol elrántja a cuclit: „A gyermek irtózatától nyirkos — ha adja, miért veszi el!” Évekkel azelőtt fogalmazta ezt meg, hogysom a frusztrációs elméletet kidolgozták volna. Csecsemőkortól kezdve termeljük ezt a fajta agressziót. Én úgy érzem, hogy az emberiség, agresszió nélkül fog élni. De a nevelés receptjei épp oly szívósak, mint a szakácskodás receptjei. A mi nevelési módszereink abba vannak beágyazva, hogy frusztrációval folyton agressziót hozunk létre. Akik a neveltetéstől várják az emberiség jövőjének megoldását, azoknak igazuk van. Sokan lemosolyogják őket, mondván, hogy problémáink ennél technikaiabbak, gigantikusabbak. . .

Még visszatérnék a technikai civilizáció, illetve az önmagát nem ismerő modern ember feszültségére, itt azonban megjegyezném, hogy amikor a nőmozgalom felülvizsgálatra javasolja a férfiaság, a maskulinitás koncepcióját, ebben az agresszivitás újfajta megítélése is benne rejlik. Lát-e valami reményt arra, hogy a harciasság mint „férfias” attribútum a jövőben talán már kevésbé lesz vonzó?

Fontos gondolat. Az egész modern élet a nőiség elfogadása felé kezd közeledni, és nekem ez tetszik. A férfi végre bekerül a családba. Leboyer új szülési módszere (*naissance sans violence*) például bevonja a férfit, amennyire lehet, a szülésbe, és egyúttal az egész folyamatot közelebb hozza a természethez. Később vágják el a köldökszinórt: amikor a gyerek már egy kicsit akklimatizálódott. Nem következik be az a borzasztó sikoly, amely a légzőszerv felszakadásából adódik. A gyermek kinn van már a külvilágon, de még az anyán keresztül lélegzik. Ennek az következménye, hogy szelíd gyerekek jönnek a világra. Teljesen meggyőzőek a fényképek, az újszülött-arcokon nincs az a szörnyű frusztrációs gyötrelme, amely a mi gyerekeink arcán még rajta van. Ebben a módszerben az apa is jelen van, ő veszi kézbe, ő mosdatja az újszülöttet. Közelebb kerül a nőiességhez. Az ősi hím a barlang bejáratánál őrködik, míg az anya odabent vajúdik — a mai hím a kórházi folyosón járkal fel-alá, vagy otthon várja a telefonhívást. . . Van egy londoni élményem: egyetemi szálláson laktam, éppen átutazó, vidéki és tengerentúli fiatalok között. Rengeteg gyerek volt, egészen picik is, akiket a hátán hordott hol az anya, hol az apa.

Így kell nevelődniük a gyerekeknek. . . Ma még rengetegszer megfigyelhető, hogy a nemi szerepekből értékeket csinálnak. „Ha férfi vagy, ezt a poharat még fölhajtod.” Itt téved az emberiség; persze nemcsak ez az egy tévedése van. A tévedések általában érték-képzéssel kapcsolatosak.

Az a férfi, aki jelen van, taktilisan is jelen van a gyereke születésénél, vajon nehezebben lesz kapható valakinek a megölésére?

Évtizedek kellenek a Leboyer-féle módszer eredményeinek leméréséhez. Én azonban eléggé biztos vagyok benne, hogy aki részt vesz az élet létrehozásában, az nehezebben öl. Persze tudom, nők is ölnek -- de sokkal kisebb számban, mint férfiak.

Sok szállal a „férfiassághoz” kötődik a termelésnek az a módja is, amely a teljesítmény, a hatékonyság szavakkal jellemezhető, s amely az utóbbi kétszáz évben Európában, Észak-Amerikában sajátos ipari civilizációt hozott létre. Schopenhauer például megkérdezett valakit, miért csinál kalapácsot, s az nem tudott mást mondani, mint azt, hogy ezzel a kalapáccsal újabb kalapácsokat lehet csinálni. Mennyiségek kezdik minősíteni az embert, nem minőségek. Ezt már a „férfiassággal” nehezebb összekötni, de talán folytassuk most ezzel a problémával. Előrebocsátva, hogy a magyar társadalomban ez a fejlődés később kezdődik el, de talán később is fog elvonulni.

Én nagyon erősen teljesítmény-párti vagyok. Amikor pszichoterápiás feladatot kapok, mindig arra törekszem, hogy a páciensem autonóm legyen, örömképes legyen, és nagy teljesítményre legyen képes, ami azt jelenti, hogy önmagának a maximumát vagy majdnem a maximumát teljesítse. A teljesítmény hozzátartozik a személyiséghez. Ahhoz, hogy egy személyiség kiteljesedjék, vagyis önmagát megvalósítsa, az kell, hogy egyensúlyban legyen a külvilággal. Nagyon nehéz megmondani, milyen legyen egy személyiség, de annyit biztosan lehet tudni, hogy mindenképpen egyensúlyban kell lennie. Érezze jól magát, ne érezze, hogy nem sikerült magát megvalósítania. Ne legyen benne kudarc, vagy túl sok kudarc. Csak olyan kudarc legyen benne, amelyet korrigálni is tud majd. De itt az egyén teljesítményéről van szó, nem társadalmi előírásokról! Ez iránytű-kérdés, nem szabályozási kérdés! Pontosabban: önszabályozás, és nem külső szabályozás dolga. Külső szabályozással nem is teljesítmény jön létre, valami más szót kéne erre kitalálni. Én a munkát kényszertevékenységnak tartom, amelyet kívülről szabályoznak. Semmiképpen nem hoz teljes kielégülést önmagában, legfeljebb akkor, amikor az emberek a kasszához mennek. Egy barátom ezt mondta: „Dolgozni nem jó, viszont hogy dolgoztam, az nagyon jó”. A teljesítménynek önmagában kell örömet okoznia, miközben csinálják. Kalapácsot csinálni nagyon jó dolog lehet. . .

Pár kalapácsot biztosan, de amikor ezrével kell a kalapácsokat csinálni évtizedeken át?

Ez megint nagyon fontos probléma. Vannak helyzetek, feltételek, amikor csak ez jut az embernek. Az én nagy példaképeim, Fourier meg Owen úgy osztották be az ember életét, hogy két óránként mást csináljon. Két óráig földet művel, két óráig dolgozik egy üzemben, aztán két óráig dolgozik a tőzsdén. A külső szabályozással végzett munka nagyon termelékeny lehet, de magában hordozza a frusztráció veszélyét. Egy tehetséges fiatalemberrel beszéltem a minap, most végezte el az egyetemet. Nem vállalja, hogy reggel, amikor kisüt a nap, bemenjen egy munkahelyre, és csak akkor léphessen ki onnan, amikor besötétedik. Inkább él „kenyéren és vízen”, vagyis egyszerűen, de ezt nem vállalja. Az agressziós feszültségek összefüngenek az ilyen életmóddal: az egyén lépten-nyomon akadályozva van abban, hogy vágyait megvalósíthassa. Viszont ha reggeltől-estig nem dolgoznának az üzemekben, akkor nincs civilizáció, ami ugyancsak az ember

vágyai között szerepel. Itt egy megoldatlan antinómiája van az emberiségnek: külső szabályozás és belső szabályozás között.

Én azt mondanám, csak az európai kultúrkörnek antinómiája ez. Sahlins például kimutatta Stone Age Economics című művében, hogy az ausztráliai bennszülöttek napi 3–4 órai „munkával” is több táplálékhoz jutnak, mint amennyit az Egyesült Államok táplálkozási szabványa előír.

Ha nincs ott a fehér orvos, aki időnként eljön a törzshöz, azt hiszem, az egész törzs kipusztult volna. A természet, az éghajlat sok táplálékot ad, de a kényelem, az egészség, a tudás is alapvető emberi igény. A hippik is kimennek a kommunából, ha szülni kell vagy műtétre van szükség, és ha saját iskolát tartanak is fenn, a könyveket, a füzeteket kívülről kapják.

Eddig egyre-másra értékeléseket kértem tanár úrtól az élet különböző jelenségeit illetően. Ha a pszichológiát tudománynak tekintjük, és miért ne tekinthetnők annak, érvényes-e rá az értékmentesség weberi követelménye, vagyis hogy ne értékeljen, hanem csak leírjon? Ha nem érvényes, akkor vajon mondhatjuk-e, hogy az értékmentesség csak önmagán belül legyen kötelező számúra, viszont amikor már terjeszti megállapításait, akkor már alkothasson érték-ítéleteket?

Én ezen a téren a pszichológiában kicsit „rossz gyerek” vagyok, ezért a magam véleményeként vegye figyelembe, amit mondok, függetlenül a szakma érdekeltségeitől. Ami még Lewinnek is reménye volt, ti. hogy topográfiailag, dinamikaileg, számokba foglalva, formalizálva, kvantifikálva lehet megfogalmazni pszichológiai tapasztalatokat — nos, ezek szerintem fiziológiai történésekre vonatkozó tapasztalatok voltak. A fiziológiai történések értékmentesen is tárgyalhatók. A pszichés történések, tudjuk, egybefolyanak és ráépülnek a fiziológiai történésekre, mégsem rögzítettek. Amikor már rögződnek, akkor már fiziológiaiakká válnak. Ami lelki bennünk, az nem rögződik fiziológiailag. . .

Gondolom, a genetikusok ezt úgy mondanák, hogy van egy-egy genetikai program, de ez csak keretet ad ahhoz, hogy abban sok minden lejátszódhassék.

Egy ember fantáziája, érzelmi benyomásainak belső képre, belső szóra való átfordítása, szóval ami igazán lelki benne — igazából sohasem rögzíthető. Változik, csináljuk, alakul. Én, ha főlek, Auschwitzra gondolok. Nagyapám talán dragonyosokra gondolt, pogromokra. Utódaim megint másra gondolnak, másféleképpen félnek, esetleg úgy, hogy elmegyógyintézetbe kerüléstől tartanak. Ahol megszűnik, véget ér a fiziológiai, ott már olyan régió kezdődik, amely nem közelíthető meg teljes objektivitással.

Nos, akkor hogyan?

A magatartás tükrözi azt, ami lelki bennünk. A magatartás tanulmányozása megközelelti az objektivitást, de mégiscsak benne vagyok a megfigyelésben én, az értelmező. Egy kicsit mindig benne vagyok. (Vannak műszeres vizsgálatok, de ezekkel csak fiziológiai történéseket lehet megragadni.) Úgy érzem, *szűkül* a pszichológia területe, és ennek örülni lehet. Kikerül belőle a fiziológiai meg a pszichofiziológiai szint. Végso soron csak az énen keresztül, magamon keresztül tudok vizsgálni. Az egyik legjelentősebb pszichológiai eredmény Freud rendszere. Freud úgy dolgozta fel az álmot és a tudattalant — mert ez az ő nagy vívmánya —, hogy saját álmait, saját tudattalantját vizsgálta meg introspekcióval. Amikor sajátmagában megtalált valamit, ennek mint mintának az alapján, másoknál tett felismerésekből építkezett tovább. Tehát saját pszichés történései alapján

értelmezte, amit tapasztalt. Alig hiszem, hogy a pszichológiában volna más megoldás. Ezzel arra is feleltem, tudománynak tartom-e a pszichológiát. A tudomány objektíven mutat ki mindent. A pszichológiát nem tartom tudománynak. Szívesen veszem, ha annak tartják, hiszen így nagyobb megbecsülésben van részem, de valójában mindig az jár az eszemben, hogy már anyám se tudta megmagyarázni, *mennyi* is egy csipetnyi só. Kicsit ilyennek érzem a pszichológiát. Tapasztalt emberek tapasztalata az emberi viselkedésről. Tapasztalataink révén kialakult bennünk egy olyan reakció mód is, amely hatásos. A pszichológia ugyanis hatékonyan tud gyógyítani, jól tud esetleg szervezni, kitűnő ötletei vannak a gyermeknevelésre, de nem úgy tudomány, hogy a történeteket objektíven rögzíteni is tudná. Veres Péter mondta: „A pszichológia csak annyit tud, amennyit mindnyájan tudunk.” Íróként volt igaza, mert a pszichológia valóban nem tud semmi olyant, amit az irodalom addig meg ne fogalmazott volna. Intuitív tudás lehetősége van benne, azután az objektív leolvasás lehetősége, és a kettő között mindig ott közvetít a tapasztalat.

Származik-e abból valami haszon, ha a pszichológus azt mondja, szubjektív vagyok, nem tudok ellene tenni, és nem is akarok ellene tenni? Elképzelhetőnek tartom, hogy ez felszabadító felismerés lehet a pszichológiában.

Olyan felismerés, amely a szubjektivitást éppenséggel csökkenti. Freud követői rámutattak, hogy a pszichoterapeutának meg kell keresnie a határvonalakat, el kell választania saját szubjektivitását a betegétől. A szubjektivitás nem szüntethető meg, de csökkenthető.

A pszichológia azonban feltétlenül tudomány abban az értelemben, hogy épülkezik, rendszert alakít ki nemcsak a közvetlen interakciós tapasztalatokból, hanem más tapasztalók (tehát korábbi pszichológusok) tapasztalataiból is. Rendkívül sok elmélet vagy középfokú elmélet születik napjainkban, amely hasznára válhat a pszichológusnak — adott esetben más diszciplínák is szolgálhatnak hasznosítható felismerésekkel. Egy olyan pszichológiai életműben, mint az Öné, milyen súllyal szerepelnek rivális vagy éppen párhuzamos elméletek, elgondolások? Van-e teljesen személyes pszichológia, amely semmit sem merít mások munkájából?

Először ahhoz, hogy tudomány-e a pszichológia. Korlátoznám az elnevezést az olyan munkára, amely törvényeket tud leolvasni megfigyeléseiből és kísérleteiből. A fizikus, amikor fellövi rakétáját, műbolygóját a világűrbe s pontosan tudja, hogy mikor és hová fog visszaérkezni, *törvényekre* épít, amelyek minden esetben beigazolódnak. Ha kivétel is van, illetve olyan eset, amely további, még ismeretlen feltételekhez kötött, akkor már nem törvény a törvény. Lehet, hogy a további kutatások az ismeretlen feltételeket is tisztázzák, s a megállapítás szigorú törvénné válik. De mindaddig laza hipotézis. A pszichés történetek világában csak ilyen feltevések léteznek. Jelenségek, s ezeknek kissé mesterséges magyarázata. De nem kivételt nem ismerő törvények. Lewin hitt a pszichológiai történetek törvényszerűségében, s az észlelt összefüggéseket formalizált képletekben igyekezett kifejezni. De igazi eredményei nem ezek voltak, hanem jelenségek és tendenciák olyan leírása, mint pl. a csömör vagy az igényyszint. A pszichikushoz hozzátartozik, hogy csak konkrét feltételek közt játszódhat le, és a konkrét feltételek mindenképpen belejártanak a kimenetelbe. Nincs kísérlet lógüres térben.

Most a másik kérdésre térek át: a riválisok vagy párhuzamosok hatására. Első eredményem, amely bekerült a nemzetközi szakirodalomba, a Rorschach táblák felszólító jellege volt. Két amerikai kutató egy vizsgálat eredményét közölte: eszerint a megoldásban a táblák és tulajdonságaik közömbösek, az emocionális folyamat, sui generis, a táblahatároktól függetlenül alakul ki és fut le. A cikk kitűnő volt, szellemes, fordulatos, mégis

úgy éreztem, hogy éppen csak az eredménye erőltetett, egy feltevés igazának az erősza-
kolása. Ez az ambivalens feszültség sodort bele abba, hogy sok száz, később sok ezer
vizsgálati jegyzőkönyvet dolgozzak fel, és éppen ellenkező eredményre jussak: a táblák
meghatározó jellegére (természetesen Lewin fogalomrendszerében). Az én eredményem-
ben is van valami mesterkélt (főként elavult), de világos, hogy a rivalizálás vezérelt.
Ezt követően került sor a sorsanalízisemre, amelyben alaposan kitértem a lelki életem, s
Szondi megismerhette ezt a rivalizáló feszültséget. Részint Szondi munkája nyomán,
részint az évek és évtizedek hatására, ez erősen csökkent, alig maradt belőle, de legalább
negyvenéves koromig (akkor kaptam a legmagasabb magyar tudományos elismerést, a
Kossuth-díjat, amit aztán 15 év múlva politikai, államvédelmi indokkal megvontak)
versengtem a hírességért.

A rivalizálással munkámnak egy személyes mozzanatból származó vezérlésére utaltam.
(Gondolom, Adler ezt úgy magyarázná, hogy alacsony termetemet próbáltam kompen-
zálni a sikerért való rivalizálással. S könnyen lehet, hogy nem is tévedne.) Most egy ideológiai
összetevőre mutatnék rá, amelynek döntő szerepe volt kutatási orientációmban, s
egyben megmutatja az eszmék és a távoli mesterek hatását. Úgy emlékszem, egész éle-
temben forradalmár voltam, legalábbis a forradalommal rokonszenveztem, s valami-
képpen marxista, hol belül voltam, hol kívül, de nem tudok arról, hogy letévedtem volna
erről az égtájról, nem a marxizmusnak voltam az ellenzéke, hanem mint marxista voltam
ellenzéki!

Természetesen a marxista pszichológus számára (mert az ember lehet marxista akkor
is, ha maga a pszichológia csak egyetlen jelzőt bír: azt, hogy érvényes-e vagy sem)
az a gondolat a lényeges, hogy miként határozza meg a társadalmi helyzet a lelki életet.
Először a pályaválasztás jelenségkörét vizsgáltam. Ott próbáltam kimutatni, hogy a
társadalmi hogyan határozza meg az egyéni döntést. Spekulatív kacsaringókkal szót-
tem a magyarázatot. Hamar rájöttem, hogy szépen és okosan fejtegettem, de tulajdon-
képpen semmit sem mondtam. Jött a háború és a munkaszolgálat évei. Ennek tapasztala-
tai vezettek oda, hogy a kisközösségek közvetítésével érvényesül a társadalmi hatás.
A „social”-nak a magyarban két rokon jelentése van: az, hogy társadalmi (makroszociális,
intézményes) és az, hogy társas (mikroszociális, kis csoporthoz, baráti körhöz, családhoz
stb. kötött).

Életemnek ezen a legnehezebb pontján (kicsit még a börtönnél is nehezebb volt)
tanultam rá arra, hogy egy kis emberi együttes hogyan emelheti átlagosan efficiens sze-
mélyek hatékonyságát, társas penetrációs képességét magasabb szintre. Így jutottam el
az „együttes élmény” gondolatához, amelynek kísérleti megfogalmazásához a háború
után azonnal hozzákezdtem. Így jutottam a csoportdinamika jelenségköréhez. Ezzel is
Kurt Lewin gondolköréhez kapcsolódtam. A szerencse is segített. Gleimann Anna
magyar pszichológusnő még Berlinben Lewin munkatársa volt. Aztán visszajött Buda-
pestre, és az a szerencse ért, hogy az én munkatársam lett. Ő ismertette meg engem Kurt
Lewin műveivel és módszereivel. De ekkor még mindig azt hittem, hogy külön úton járok.
A mély gondolati összefüggésre, amely az én társas vizsgálataimat Lewinhez fűzi, évekkel
a háború után jöttem rá, amikor egy kísérletem együtt jelent meg Lewin és a Lewin iskola
számos kísérletével (Maccoby, Newcomb, Hartley: Readings in Social Psychology, New
York, 1958, harmadik kiadás). Azóta természetesen szívesen vállalom, hogy a csoport-
dinamikai iskolához tartozom, s ebben Lewint követem.

Most még a pszichoanalízisről kellene mondanom valamit. Mint a legtöbb pszichológus,
én is átestem egy önismereti analízisen. Ez nem pszichoanalízis volt, hanem sorsanalízis,
Szondi módszere. Az analitikusom is Szondi volt, úgy hiszem, én voltam az első, akit
Szondi analizált. Ennek több mint 40 éve. Szondi módszerében is igen erős volt a psi-
choanalitikai orientáció, s amit a könyvekből tudni lehetett ebből, azt ő tudta és tőlem is

megkövetelte. Amikor később pszichoterápiás gyakorlatot folytattam, a Szonditól tanult gondolatot folytattam, az amerikai Carl Rogers módszerével kiegészítve. Azóta Rogers felfogása még inkább megfogott, valójában Rogers-féle pszichoterápiát végzek, amelyben csak az én személyiségemen maradt rajta Szondi nyoma.

A pszichoanalízis fontos alapismeretem, mélyen átjárja gondolkodásomat. Távolról sem értek vele sok dologban egyet. Szívesen fordulnék szembe tanításaival: nem fogadom el azt, hogy az agresszióknak ösztönös gyökere lehet, semmiképpen sem fogadom el a halál-ösztön feltevését; nem értek egyet a familializmusmal (a Szent Család modelljére készült ödipális család mint az emberi sors döntő meghatározója), sem a kultúra eredetének a magyarázatával, különösen nem értek egyet a freudi iskolák dogmatizmusával (mind-ezeket Robert Castel már kifejtette). Mindezt nem írtam meg. Előreláthatólag nem is fogom. Magyarországon a pszichoanalízist a mai napig legalábbis rosszallás övezi. A kivétel két viszonylag rövid időszak volt: 1919, a Tanácsköztársaság, amikor Ferenczi, és 1945–1947, amikor Hermann adta elő a pszichoanalízist a pesti egyetemen. Negatív kicsengésű cikket írni a pszichoanalízis ügyében, ez azt jelentené, hogy egy üldözött tudományos igényű gondolatrendszer üldözői közé állok be. Azt, hogy emberi dolgokban az ösztön-modell alkalmazását hibásnak tartom, s a társas modellt vélem helytállónak, ezt majd megírom akkor, ha a pszichoanalízisről és az ösztön-modell kérdéséről nyíltabb, előítéletmentesebb lesz a párbeszéd, s mind a pszichoanalitikusoknak, mind a szociálpszichológusoknak magyar nyelvű folyóiratai lesznek, amelyek Budapesten jelennek meg.

Úgy tapasztalom, hogy az utóbbi években az egész világon előjön a közösségnek a kiscsoporton jócskán túlmutató, nemzetre vonatkozó felfogása, és ehhez hozzávenném, hogy az elhaltakkal is közösséget alkotunk: benne vannak az életünkben. A mi világunkban, amely a technének, a mennyiségeknek, a mérhetőségnek szinte szimfónia-szerű beteljesülése, egyes hangszerek más hangokat játszanak, bátran irracionális hangoknak nevezném ezeket. Mintha ezt mondanák: egy dolog van, ami megtámaszthatja az embert ebben a nagy hangzavarban, saját nemzete, gyökerei, ősei, az eredete. Van-e ebben valami veszély, amely esetleg fenyegetést jelent az összembari civilizációra nézve?

Úgy hiszem, ez ideológiai kérdés. Nem olyan vizsgálódások ezek, hogy végeredményük lenne az ideológia: inkább előfeltételként vagy közben kialakuló dologként szerepel. Mint mindenkinek, nekem is van neveltetésem. Párizsban, az egyetemen nevelkedtem, erősen racionalis és elemző irányban. Azóta is hálás vagyok párizsi mestereimnek. Arra tanítottak, hogy amit hittel lehetne megragadni, arra kérdezzek rá, kérdőjelezzem meg. Amit azonban hitként ültettek el bennem, az az emberiség volt, híven a francia forradalom hagyományaihoz. Mint franciák, erősen nacionalisták voltak — de nem mint tudósok. Van Magyarországon is olyan tendencia, hogy a nemzet a legfőbb érték. Én is elfogadom, hogy a nemzet fontos dolog, de számomra az emberiség a legfőbb érték. Hogy az emberiség nehezen megragadható, ebben igazuk lehet azoknak, akik nekem ellentmondanak. A nemzet könnyebben megfogható. De az emberiség is egyre inkább megfogható: a közlekedés, a hírszolgálat révén. Elsősorban azt nézem, hogy mi a jó nekünk mint emberiségnek, és csak ezután tudok arra a nagyon fontos dologra áttérni, hogy mi a jó nekünk, magyaroknak. Persze, a dolog azért bonyolultabb, mert én nemcsak magyar vagyok, hanem zsidó is, ezért nekem sokféle értékkel kell dolgoznom. Ezen kívül még szocialistának is érzem magam. Ami a múlt tiszteletét illeti, mármint azt, hogy régi fényképeket, régi tárgyakat gyűjtünk, nagymamáink divatszíne, a rózsaszín újra visszatért stb. — én ezt kitűnő játéknak tartom. Ez az emberiség nagy játéka, nagyon szép játék. A játék is érték. Fiatal barátaim persze nem játékból csinálják. De a nagymama élete az volt, hogy ült a szövőszék mellett, és vászoningeket szőtt. Ma nem ezzel folytatódik az emberiség élete, hanem a műanyaggal, a jobb anyagokkal.

Ha az emberiséget a nyitott ajtó metaforájával lehet kifejezni, mert hiszen ide mindenki bejöhet, akkor a nemzet, egészen a klánig visszamenően, inkább a magamra húzott ajtó metaforájával ábrázolható. Ha a jövőt úgy képzeljük el, mint valami nagy integrációt, akkor lehet-e azt mondani, hogy a nemzeti gondolkodás akadály lehet ezen az úton?

Már maga az emberiség sem inkluzív, hanem exkluzív fogalom, hiszen kizárja az ismeretlen bolygók, galaxisok élőlényeit. (Ilyen élőlények nemesak a science-fictionben, hanem az emberek gondolkodásában is léteznek.) De a nemzet sem feltétlenül kizáró: éppen integráló képződménynek érzem. Nemzetek alkotják az emberiség színpéjét, éppen ilyen voltukban gazdagíthatják az emberiséget. Nincs előttem homogén emberiség képe, és homogén nemzet képe sincs.

Lát-e valami problémát abban, hogy a modern társadalom integrációs erői olyan jelentősek? Próba elé állítja-e ez a személyiséget?

Az integráció és a deviancia nem ellentétesek. Egy jó integrációban a deviánsnak is fontos szerepe van. Csak ez a megoldás kínálkozhat az emberiség előtt, hiszen napjainkban egyre több a deviáns viselkedés. De-viáns azt jelenti, hogy valaki az útról letér. Majdnem mindenki igyekszik letérni az útról valamilyen módon. Olyan integrációt kell létrehozni, amely nem azon alapszik, hogy az emberiség egyforma (mint amilyet a brazil kommunizmus próbált létrehozni a 16. században), mert az emberek nem egyformák. Éppen ezzel kell az új integrációnak számolnia. Én azért vagyok igen nagy híve az integrációnak, mert úgy érzem, hogy az integráció lehetővé fogja tenni, hogy a deviánsok visszatérjenek a közös útra. Ehhez csak az kell, hogy az utak szélesebbek legyenek. Minél keskenyebb az út, annál több az „ellenség”. Ha kiszélesítik az utakat, akkor nagyon kevés ellenség marad.

Az integrációs mechanizmusok azonban nagyon gyakran sértik az egyén autonómiáját. Nagyon sok táján a világnak nyilvántartják, sőt figyelik az embereket.

Én nem ezt tartom integrációnak. Amit Ön mond, az inkább az emberek homogeneizálása és alárendelése. Nagyon erős különbséget kell tenni az emberiség homogeneizálása és integrálása között. Az integráció a homogeneizálást nem igényli. A *comfort-behaviour* borzasztóan fontos dolog. Kényelemben akarok élni, olyan gázkonvektort akarok, amely néhány pillanat alatt befűt, azt akarom, hogy ne legyenek áramszünetek, kitűnő gyógyszereket akarok (ez nekem gyenge pontom: ha Magyarországnak rossz gyógyszeripara volna, rég meghaltam volna) — de ez csak integrációval, az emberek megszervezésével lehetséges! Ez feltételez egy erős államot. Ugyanakkor az erős állam fenyegetés is: elvár és előír, nyilvántart, megköti a lépéseimet. Ettől menekülni akarok. Kiscsoportba menekülök, ahol egyenlő vagyok, ahol mindenkit ismerek, ahol bizalmasan lehetek. Ebben a kiscsoportban töltöm az életemet, miközben teljesítem a kötelességeimet is az integrációban. Az erős állam nem tűri a kis közösségeket. Elkezdődik a háború a kis közösségek és a nagy integrált államapparátus között. Ez a háború fogja jellemezni a harmadik évezredet, legalábbis annak kezdetét. Sok feszültséget termel ez az egyén életében, de csak akkor, ha az egyén nem vállalja ezt a bizonyos kiscsoporti életet, hanem dolgozik, aztán leül a tévé elé, és lefekszik: tehát nem barátkozik, nem csatlakozik valamilyen kiscsoporthoz. Ez a magatartás megöli a kreativitást. A kreativitás a kiscsoportokban fejlődik ki az emberben. A kreativitásra óriási szüksége van az integrált apparátusnak is! Ezek az ellentmondások szinte megoldhatatlanok, de éppen ezért mutatnak az emberiség jövője felé. A jövő éppen antinómiákból születik. Persze arra kell törekedni, hogy ez az antinómia megszűnjön, és más antinómia lépjen a helyébe. De most ez az antinómia még nagyon benne van az életünkben.

Több magyar társadalomtudós javasolja, hogy az önkéntes társulás korábbi formáit, amelyeket a Rákosi-korszak centralizáló tendenciái elfojtottak, esetleg föl kéne élesíteni.

Feléleszteni szerintem semmit sem kell. A létező kiscsoportokat, amelyek már úgyis vannak, ezeket kell elfogadni. El kell fogadni azt, hogy húsz ember összejár zenélni, bélyeget gyűjteni vagy kirándulni, vagy együtt gondolkodni egy lakásban. Nem a rendőrnek kell odamenni, hogy igazoltassa őket, hanem meg kell őket kérdezni, hogy mire lenne szükségük, kérnek-e valamilyen támogatást stb. A Rákosi-rendszer csakugyan szétverte, klikknek minősítette és szétverte az emberi együttélés legtöbb formáját.

Azok számára, akik nem olvasták tanár úr munkáit, megemlítem, hogy igen egyéni, hogy úgy mondjam, kreatív szóhasználat jellemzi őket. Teljesen egyéni szóösszetétele például az érdeklődés-legyező, örömháztartás, belső iránytű. Mindegyiket el kéne magyarázni, én azonban összefognám ezt a három példát . . .

Tegyük talán hozzá az érzelmi színképet is . . .

Metaforikus kifejezések ezek, amelyeken a behaviouristák esetleg fintorognak. Ezek jellegzetesen lágy fogalmi segédeszközök. Kérdés, hogy az élet „lágy” jelenségeihez feltétlenül ilyen lágy fogalmi segédeszközökkel kell-e közeledni.

Nem hiszem, hogy a témák és a felhasznált fogalmak ilyen módon összetartoznának. Amit ön lágy témának nevez, én inkább konkrét témának nevezném: életben, valóságban, viszonylatokban előadódó konkrétumok, mint mondjuk a féltékenység vagy a testvérlét számos kompromisszuma, vagy a kaland. Sok pszichológus olyasmiről ír, ami absztrakció, a valóságban nem létezik; az ilyen téma ha nem is kemény, de száraz. Én *sec* és *mouillé* különbségét látom inkább a témákban. A „nedves” téma be van áztatva a valóságba. Szokták rám mondani, és én ezt örömmel elfogadom, hogy a pszichológiában szatócs vagyok. A szatócsüzletben ugyanis nem „vitamint” árulnak, hanem karalábét, karfiolt vagy sárgarépat. Nekem nincs absztrakt mondanivalóm. Nekem van mondanivalóm a pár és a csoport problémáiról, de nem a „társadalmi dinamikáról”. De ezeket a lágy témákat nem csak lágy fogalmakkal lehet leírni. Én a lágy témákat a pszichológia realitásainak tartom. A fogalmain, azt hiszem, tényleg egyéniék. Nem hiszem, hogy ezeket más is használhatná. Szótári jellegű felhasználásba sem igen mehetnének át. Egy-egy ilyen fogalmat többször is használok munkáimban, de könnyen megeshet, hogy esetről esetre másképpen használom. A fogalmainnál nem kívánok úgy kikötni, mint például egy-egy absztrakciónál. Fogalmain a gondolkodásom pillanatnyi szintjét fejezik ki: azt, hogy mit tartok fontosnak az élem kerülő valóságból. Általában arra törekszem, hogy ami az én gondolatom, azt a saját nyelvemmel fejezzem ki. Úgy érzem, a pszichológia eltávolodott a pszichés történésektől azáltal, hogy meghatározott témái és mondanivalói vannak, minden megjelenő dolgozat egyformán van felépítve, és elvesz közben az, hogy lelki életéről és nem pusztán pszichológiáról van szó. A fiziológia tudományosságát, amelyet én nagyon jónak tartok, próbálják meghonosítani a pszichológiában. A kvantifikációt azért tudom nehezen elfogadni, mert azt kívánja, hogy összeadjak. Embereket adjak össze. Patkányt össze lehet adni, bár ebben sem vagyok egészen biztos, egyre kevésbé vagyok biztos. Embert biztosan nem lehet összeadni. Ha felhasználom a kvantifikációt, csak azért teszem, mert a szakma megköveteli. Olykor a számoknak jobban hisznek, mint a szavaknak.

Ha minden ember egyéniség, az-e az elmebeteg is? Mert eddig jószérével csak a normális pszichikumról beszélünk.

Én nem „normális” emberekről beszéltem, hanem emberekről általában. Társas lényekről, akik között bizonyára van „normális” is, ezt én nem tudom. A „normális pszichikum” fogalma az általános lélektanra tartozik. Én nem osztom az elmebetegségnek azt a

mitológiáját, amely szerint az elmebetegség különös, kreatív állapot volna, bár gyakran előfordul kreativitás a betegeknél. De a produktum itt mindig alacsonyabb szintű a beteg saját, lehetséges színvonalánál! Ha nem lenne elmebeteg, többet tudna kihozni magából. Az elmebetegség regresszív állapot, amelyben az ember önmaga alatt teljesít. Az anti-pszichiátria óriási eredménye, hogy rátanított bennünket arra, hogy a beteg öngyógyítására törekedjünk.

Az Equusban viszont egyenesen azt látjuk, hogy az orvos a fejéhez kap, és azt mondja, hopp, én itt egy felsőbbrendű embert próbálok visszarántani a magam alacsony színvonalára. . .

Az öngyógyítás folyamán az ember önmaga fölé emelkedik. Életének több szakaszában József Attila például paranoid szkizofrén volt, ez prózájából, naplójából stb. kitűnik. De voltak hosszú időszakai, amikor az öngyógyítás erőfeszítésében írta verseit. Itt emelkedett önmaga fölé, a betegsége fölé. Az anti-pszichiátriának tehát nem abban van az igaza, hogy feltételezi: ez nem elmebeteg, hanem eredeti, kreatív ember, hanem abban van az igaza, hogy ha a beteget megnyerjük az öngyógyításra, akkor ebben a folyamatban fölé emelkedhet önmagának. Nem az elmebeteg a nagy ember, hanem az önmagát gyógyító pszichiátriai beteg. Nem az emberiség fölé emelkedik, hanem saját maga fölé, mintha lábujjhegyre állna.

Mi lesz itt a gyógyítás célja: az átlagember, vagy valami más?

A célpont az, hogy jusson örömhöz, tudjon teljesíteni, nagyjából a készségeinek megfelelően; és ellássa önmagát. A cél nem általában van kitűzve. Ne olyan legyen, mint. Ő olyan legyen, amilyen. Ilyen voltában tudjon integrálódni: minél kevesebb külső szabályozással.

Hernádi Miklós

A TUDOMÁNYOS KUTATÁS PÉNZÜGYI FELTÉTELEI A VII. ÖTÉVES TERVIDŐSZAKBAN*

A tudományos kutatásnak jelen tervidőszakra vonatkozó, a pénzügyi irányítás körébe tartozó főbb feltételeivel a Tudománypolitikai Bizottság több ízben foglalkozott és határozatokat hozott. Ezek a feltételek közelebbről:

- a $K+F$ pénzügyi forrásainak, s ezen belül az állami költségvetés hozzájárulásának összegei,
- a korszerűsített finanszírozási, gazdálkodási rend.

Ez utóbbit természetesen jogszabályok is rögzítik, részletezik.

Megnyugtató és az illetékesek megkülönböztetett figyelmét mutatja, hogy a kutatás-fejlesztés milyen lehetőségekkel számolhat. Így például az, hogy kutatásra, fejlesztésre a nemzeti jövedelem belső felhasználásának 3%-a, a számítások szerint 152—164 milliárd Ft fordítható, amely folyó áron mintegy 20—30%-kal magasabb a VI. öt éves tervidőszak tényleges ráfordításainál. A mutató ugyan köztudottan vitatott — hiszen így nemcsak $K+F$ célú forrásokat terveznek meg az adott keretben —, de kifejezi, hogy a felhasználás a nemzeti jövedelem figyelembe vehető részéhez viszonyítva az előző tervidőszakban kialakult tartalommal és szinten alakulhat. Ebből az állami költségvetés tehervállalása 33—37 milliárd Ft, ami a főösszeggel hozzávetőlegesen azonos, a felső határ elérése esetén annál gyorsabb ütemű támogatás bővülést jelent. A pénzeszközök felhasználása során — a feltételrendszer keretében, a feladatfinanszírozás egyik megoldásként — nő a pályázatok súlya, és azok meghatározott körben országos szinten kerültek meghirdetésre. A költségvetési intézményi és a kutatóhelyi pénzügyi szabályozás újabb korszerűsítésének eredményeként tovább nőtt a kutatóhelyek és a kutatók érdekeltsége, a súlyponti területeken a gazdálkodás ésszerűtlen kötöttségei megszűntek.

Ezen írásnak elsődlegesen az a célja, hogy a fő anyagi kereteknek, illetőleg egyes kutatásszervezési, szabályozási eszközök változásának az előzőek szerint ismertté vált megfogalmazását értelmezhetővé tegye. Az ilyen átfogó megállapítások ugyanis önmagukban közvetlenül nem alkalmasak a cselekvés szervezésére, nem elegendőek a tudománypolitika, a pénzügypolitika szándékainak a kutatásirányítókhoz és a kutatóhelyekhez való közvetítésére. Szükséges tehát mindenekelőtt

- a forrásrendszer igen összetett szerkezetét, tartalmát a költségvetési kutatóhelyi hálózat szempontjából ismertetni, értelmezni;
- a finanszírozási, gazdálkodási, érdekeltségi rendszer továbbfejlesztett megoldásait oly módon átgondolni, hogy az egyre keretszerűbbé váló, felgyorsult ütemben, valamilyen szempontból előnyös egyedi megoldásokkal módosuló szabályozások összessége alapján milyen lehetőségekkel és következményekkel kell számolni.

A gazdasági szférában kialakult folyamatok, a gazdálkodó szervek jövedelemszabályozásának várható rendszerbeli átalakulása miatt középtávon nyilván változik a források

* A tanulmány a Pénzügyi Szemle 1986/12. számában megjelent írás átdolgozott változata.

mértéke, és átrendeződnek a költségvetési intézményi pénzügyi szabályozások. Indokolt azonban rögzíteni a *kiinduló állapotot*, majd követni, felmérni a tudományos kutatás *feltételeinek alakulását*, illetőleg ezzel is összevetve mérlegelni az eredetileg megfogalmazott *követelményeket*.

Bizonyos pontokon máris aktualizálni kell az annak idején kialakított feltételeket, hiszen a költségvetési kutatóhelyek pénzügyi forrásait, szabályozóit a *költségvetési intézményként való működés* általános kereteinek időközben történt változása is befolyásolja. A vizsgálódás szükségességét alátámasztja, hogy a Tudománypolitikai Bizottság ez évben két alkalommal is napirendre tűzte a címben megfogalmazott témakört.

Végül fel kell figyelni arra, hogy a forrástervező munka, a finanszírozási rend, a gazdálkodási és érdekeltségi szabályozás módosítása során előtérbe kerültek az ágazati szakmai szempontok. Az alapkutatások, a társadalomtudományok körére *megfogalmazódott a Magyar Tudományos Akadémia országos szerepköre*. Az *eszközrendszer* azonban ehhez kapcsolódva sem alakult ki, s nincs szervezett forma a forrástervezésben, pénzügyi szabályozásban elvégzett átfogó tevékenységének a folytatására sem.

A K + F állami költségvetési hozzájárulásának terve

Ez a forrás lényegében azon K + F és ahhoz kapcsolódó tevékenységek állami költségvetési támogatását jelenti, amelyeket a költségvetési rendben gazdálkodó kutatóintézetek, az egyetemek és más, nem főhivatású kutatóhelyként működő intézmények végeznek. (A költségvetési K + F forrást 90%-ban költségvetési kutatóhelyek használják fel.) Ahhoz, hogy a jelen tervidőszak forrásfeltételeit értékelni lehessen, meg kell ismerni a terv főbb elemeit és bizonyos számszerűségeket a VI. és VII. ötéves tervidőszakra nézve.

A VI. ötéves tervidőszak: *fiktív többletek, tényleges lemaradások*

Az *állami költségvetés* a tudományos kutatást és a kutatóhelyeken ehhez kapcsolódóan végzett tevékenységeket *számos jogcímen* támogatja. Ezen belül a tervezett ráfordítások forrásainak egy részét irányozzák elő *kifejezetten kutatási célra*, döntően a kutatóhelyeken, decentralizáltan. Más részüknél csak *valószínűsíthető*, hogy valamely intézményi vagy központi forrás különféle K + F (vagy kapcsolódó) célokra kerül felhasználásra. Az állami költségvetés ráfordítása a tervezésnél és beszámolásnál így szükségszerűen *bonyolult struktúrában* jelenik meg, s már első megközelítésben sem jellemezhető egyetlen mutatóval.

Témánk szempontjából elsősorban azt kell megállapítani, hogy az elmúlt tervidőszakban kialakult anyagi feltételek a jelen ötéves tervidőszak feladataihoz hogyan vehetők számításba. Tanulságosak azonban a tervezés egyes tapasztalatai is.

A terv „túlteljesítése” első látásra — kizárólag a főösszeg alapján megítélve — jelentős. A teljes K + F ráfordítás — a KSH adatközlése alapján — a tervezett 103,8 milliárd Ft-tal szemben 125,3 milliárd Ft-ot tesz ki. A költségvetési forrást azonban *struktúrájában is elemezni kell*, s ekkor más következtetésre lehet jutni:

— egyes jogcímenek a mutatók *többletráfordításra* utalnak. E mögött azonban *módszer-tani* okok húzódnak meg. A felsőoktatási intézmények költségvetéséből a kutatásra való felhasználás többlete a statisztikai módszertan időközben történt változásából adódik. A tudományos célú szolgáltatás, termelés stb. támogatása lényegében nem került megtervezésre, mert nyilvánvalóak voltak az adatbázis tartalmi — mértékében ma sem ismert — problémái;

1. táblázat

A K + F állami költségvetési támogatása a VI. ötéves tervidőszakban

Tervezési jogcímek	terv adatok (Mrd Ft-ban)	tény*
1. Kutatóhelyek költségvetési támogatása, ösztöndíjak	14,2	13,2
2. Költségvetésből nem közvetlen kutatási támogatásként biztosított költségek		
a) Felsőoktatási kutatóhelyek előirányzataiból	2,6	3,4
b) Kutatóintézeti nagyjavítás	1,0	1,2
3. Állami beruházás	3,6	2,9
4. K + F ráfordítás	21,4	20,7
5. Egyéb költségek (pl. hatósági feladatok)	1,6	0,9
6. Kutatóhelyi tudományos célú szolgáltatás, termelés, nem tudományos célú szolgáltatás	—	5,3
7. Teljes ráfordítás	23,0	26,9

* A ráfordításokat teljeskörűen kizárólag a KSH méri fel. A terv ennek figyelembevételével készült.

— a közvetlen kutatástámogatásnál — ezt más jogcímek mutatják — *kedvezőn folyamatok* játszódtak le, a tervezett forrásbővülés nem valósult meg. Ez egy intézkedés-sorozat következménye.

Az ismert *takarékossági intézkedések* általában nem kifejezetten a tudományos kutatás feltételcincnek leszűkítését célozták (pl. bérautomatizmus, áremelkedések hatásának áttérhelése a saját bevételekre az intézmények szűkebb-tágabb körében, a beruházási lehetőségek visszafogása). Az állami költségvetés ugyanis széles körben kényszerült a támogatások növelési ütemének mérséklésére. Emellett az intézkedések bizonyos fókig összhangban voltak azzal az akkor középtávra megfogalmazott tudománypolitikai szándékkal is, hogy a költségvetési kutatóhelyek fokozottan segítsék a gazdálkodók (rövid távú) termelési, fejlesztési feladatait, s azok forrásait vegyék igénybe. A takarékosági programok mindenesetre koncentráltan hatottak a költségvetési kutatóhálózatban.

A VII. ötéves tervidőszakban a költségvetési kutatóhelyek anyagi ellátottsága szempontjából mindez azt jelenti, hogy — mivel nem „alapellátás” körébe tartozó intézményekről volt szó — az eleve visszafogottan tervezett támogatás-növekedéshez képest is *alacsonyabb költségvetési bázisról* indultak az intézmények a jelen ötéves tervidőszakban.

Meg kell jegyezni, hogy a *költségvetési kutatóhelyek teljes pénzügyi forrásellátására* országos középtávú, jóváhagyott terv nem készült, a tényleges ráfordításaikra pedig az országos adatok köre és tartalma nem megfelelő. A tapasztalatok alapján azonban egyértelmű, hogy a *költségvetésen kívüli források* — az ilyen bevételekkel rendelkező kutatóhelyeken — az ellátottság gondjait kisebb-nagyobb mértékben enyhítették, s ezen keresztül, vagy a bevételek kutatóhelyek közötti átcsoportosítása révén javították a tudományos kutatások személyi és tárgyi feltételeit is.

*A VII. ötéves tervidőszak: a pályázati rendszerhez többletforrás,
egyes forrásokhoz kérdőjelek*

Az állami költségvetés a tudományos kutatást és az ahhoz kapcsolódó tevékenységeket a VII. ötéves tervidőszakban a korábbinál magasabb összeggel támogatja. Egyre erőteljesebbé vált az a felismerés, hogy a tudományos kutatás mindenkori állapota a társadalmi, gazdasági fejlődés egyik nagyhatású tényezője, és a magas színvonalú tudományos kutatási kapacitás fenntartásában, továbbfejlesztésében a költségvetési ráfordításoknak döntő jelentőségük van. Elsősorban ezen keresztül biztosíthatók az ország hosszú távú érdekeinek megfelelő alapkutatások, a makroszintű feladatokat szolgáló alkalmazott kutatások és a kutatási infrastruktúra fejlesztésének helyes iránya. A forrásterv tükrözi az irányító szervek együttes törekvéseit a támogatás növelésére. Erre a nemzeti jövedelem belső felhasználásának 3%-os összegéből levezetve, az állami költségvetés lehetőségeinek valós korlátai között volt mód. A források bővülésének mértékét azonban még kevésbé lenne helyes a főösszegek összevetéséből megítélni, mint korábban. A megtervezett 33–37 milliárd Ft ugyanis változatlanul több elemből áll össze, és a tervezési módszertan is differenciált megközelítést tesz szükségessé.

A jelen tervidőszak forrásterve erőteljesen igazodik a finanszírozási rendszerhez és a költségvetés információs rendszeréhez. Ez a szemlélet a következő főbb pontokon jelenik meg:

A kutatásokat növekvő arányban finanszírozzák a valamilyen szinten központosított pénzeszközök. Ennek egy részét — a tárca- és intézményi kezelésű költségvetési előirányzatok egymás közötti, tárcahatáskörben történő újraelosztását — a szóban forgó felsőszintű forrásterv nem tartalmazza. Új támogatási jogcím és forma azonban — s ezt már világosan tükrözi a forrásterv — az Országos Tudományos Kutatási Alap. Ezzel együtt elmaradt az új kapacitások üzemeltetésére, kutatási feladatokra külön jogcímen megfelelő összegek megtervezése. A folyó költségvetési támogatás nem automatikus növekménye tehát központosított alapon jelenik meg.

A forrástervezés metodikájára más szempontból is figyelemmel kell lenni a számszerűségek megítélésénél. A költségvetési tervezési rendszer került ugyanis alkalmazásra oly módon, hogy a kutatóhelyi költségvetés, felújítás e forrástervben is úgynevezett bázis-előirányzatból, automatizmusokból és fejlesztési többletből épül fel.

A $K + F$ állami hozzájárulásának a VII. ötéves tervidőszakra szóló tervét a 2. táblázat mutatja be.

Az előzőekben megfogalmazottak szerint a támogatás egyes jogcímeit szükségszerű külön-külön vizsgálni.

Többletet jelent a VI. ötéves tervidőszakhoz képest

- a kutatóhelyi költségvetésekben intézményfinanszírozással megállapított, valamint a tárcaköltségvetésekben tartalékként kezelt előirányzatoknak, végül a felújítási kereteknek az automatikus emelkedése (lásd 2., 3. sor);
- az OTKA támogatása és „átengedett forrást” jelentő bevétele (költségvetési kutatóhelyek állami befizetése), feltételezve, hogy a különböző források tervezettől esetleg eltérő képződését rendezik (lásd 5. sor);
- az állami beruházások előirányzati növekménye (a 7. sorban megjelölt összeg egy része).

Egyes összegek értelmezéséhez különböző megjegyzéseket kell fűzni.

A „kutatóhelyek költségvetésében előirányzott támogatás” (1. sor) fenntartással kezelhető. Arra ugyanis nem adható válasz a költségvetési információs rendszerből, hogy a

2. táblázat

Tervezési jogcímek	I.	II.
	változat (Mrd Ft-ban)	
1. Kutatóhelyek költségvetésében előirányzott támogatás	11,1	11,1
2. Automatizmus: bér (6%), dologi (egyes költségfajtákra vetítetten 3%)	1,1	1,1
3. Kutatóintézeti felújítás	0,7	0,7
4. Egyetemi kutatástámogatás számított összege	6,1	7,1
5. Országos Tudományos Kutatási Alap: támogatás és átengedett állami befizetési kötelezettség (adó)	3,1*	3,1*
6. Társadalomtudományi OKKFT	0,4	0,4
7. Beruházási támogatás	4,5	6,9
8. K + F ráfordítás	27,0	30,4
9. Tudományos szolgáltatás, egyéb (hatósági) feladatok stb.	6,0	6,6
10. Teljes ráfordítás	33,0	37,0

* Az OTKA rendelkezésére áll műszaki fejlesztési forrásból további 0,7–0,9 milliárd Ft. Beruházási célokra fordítandó 0,45–0,5 milliárd Ft. Így a beruházások részaránya 15–20%-os lesz a teljes ráfordításból.

K + F *tevékenységeket az állami költségvetés milyen mértékben támogatja.* A tervezők szándékait tehát ezen a ponton a forrástervezés olyan értelmezéssel tükrözi, hogy a kutatóhelyek és a felügyeleti szervek (együttes) költségvetési támogatása nem csökken az éves költségvetésekben, és a pénzmaradványok sem kerülnek elvonásra.

Ma még bizonytalanul ítéltető meg, hogy mennyiben jelent többletlehetőséget a társadalomtudományi OKKFT-re megállapított támogatás (6. sor), az OTKA műszaki fejlesztési forrása, továbbá a TPB tartaléka. A költségvetési kutatóhelyek ugyanis az utóbbi forrásokhoz versenytársaként juthatnak, továbbá *nincs megfelelő összehasonlítási alap*: a VI. ötéves tervidőszakban nem költségvetési forrásként állt rendelkezésre a Tudományos Bizottság Központi Kutatási és Fejlesztési Alapja.

Az állami beruházások kerete — a forrásszámításokhoz kapcsolt értelmezés szerint — *valamennyi kutatóhely állami beruházását tartalmazza.* Az éves tervezés során azonban az Országos Tervhivatal *csak tárcaszinten* hagyja jóvá a beruházásra fordítható eszközöket. A kialakított beruházási hányad jelentős részét *nem „vezénylik” kutatási célokra*, s nincs olyan mechanizmus, amely a tényleges finanszírozást az említett tervezett arány elérésére befolyásolná. A kutatás műszerezettség stb. feltételeinek alakulása — összességében szűk mozgástérben — részben decentralizált döntések függvénye.

Az „egyetemi kutatástámogatás számított összege” a K + F költségvetési forrás-tervének része (4. sor). A többlet az előző tervidőszakhoz képest jelentős, ami az oktatási költségekből „átcsoportosítást” feltételezve alakult ki. Ez többletforrást, a kutatásirányítás számára új lehetőségeket ugyan nem, de *realisabb helyzetképet* eredményezhet.

A Tudománypolitikai Bizottság határozata a K + F *devizafeltételeivel* is foglalkozott. Az öt évre megjelölt ezen arányokat az éves tervek állapítják meg.

A forrástervezés *tárcánkénti elosztást nem tartalmaz.* Ez az előirányzatok többségénél nem is szükséges, hiszen a bázis + növekmény elven a tervezett lehetőségek ismertek. A központosított forrásoknál az elosztás elvei miatt lenne indokolatlan a tárcánkénti „lebon-tás”. Azon pontokon, ahol az információs bázis bizonytalan, nyilván ugyancsak nem lenne

megalapozott a fő keret részletezése. Valóságos mechanizmusbeli gond elsősorban abban jelenik meg, hogy az éves rendben megállapított beruházási és devizakeretek alakulása igazodik-e a középtávra megjelölt tendenciákhoz.

Összefoglalóan megállapítható, hogy az állami költségvetés $K+F$ hozzájárulásának összege egészében nem, csak meghatározott jogcímenek viszonyítható az előző tervidőszak mutatóihoz. A forrásterv több ponton *szándékok tükrözőjeként, s nem pénzügyi előirányzatként kezelhető*. A tervezés elvi szempontjainak, számítási módjának, illetőleg egyes összecszerúségek bizonytalanságának a hangsúlyozása mellett szól az is, hogy a külsőn álló adóreform — a kialakuló megoldásoktól függően — a költségvetési támogatások módosításával jár.

Mindezek tudatában lehet a tényleges mutatókat, illetve folyamatokat értékelni a különböző időszakokban. Az 1986. és az 1987. év költségvetése, illetőleg a finanszírozás tényleges alakulása alapján az állapítható meg, hogy az állami költségvetés feszültségei *korlátozzák* annak az egyértelmű szándéknak a megvalósulását, amely a tudományos kutatás relatíve kedvező kezelésére irányult. A tervidőszak első évében a támogatás 2,5 százalékos csökkentésére került sor, s — ezt meghaladó — elvonás várható ez évben is. Ezek a zárolások akkor is mérséklék az adott évek és a tervidőszak egészének lehetőségeit, ha az előirányzatokat véglegesen nem csökkentenék. Az OTKA különböző forrásai képződésének és így felhasználásának üteme is módosul: a feladatok áttolódnak a tervidőszak utolsó éveire. Az áremelkedések eddig ismert üteme meghaladja az ellentételezésre szánt többletek hatását.

A kutatóhelyek szemszögéből: verseny a pénzeszközökért

Az előzőekben megfogalmazottakat elsősorban a *felsőszintű irányításnak* kell értékelnie, pl. az éves költségvetések összeállításánál, a „tervteljesítés” megítélésénél, a módszertani problémák vizsgálatánál. Egyéb változásokkal viszont elsősorban a *kutatóhelyeknek* kell számolniuk: ti. a kétségtől elvonatkoztatva növelt összegben tervezett különféle — költségvetési, műszaki fejlesztési — források más eséllyel, más feltételekkel vehetők igénybe, mint korábban.

A VII. ötéves tervidőszakban a *vállalati források* — az előző időszaktól eltérve — csak *számítási kategóriát* képeznek, és tervesítve a központi műszaki fejlesztési alap van. (A megtervezett összes $K+F$ forrás végül is már fele-fele arányban oszlik meg a központi műszaki fejlesztési alap és az állami költségvetés között.) Ez a megoldás összhangban van a pénzügyi szabályozás változásával: a kötelező vállalati műszaki fejlesztési alapképzés — miután a köre fokozatosan leszűkült — ez év végével megszűnik. A gazdálkodók anyagi eszközeinek képződése és az a felismerés, hogy távlati fejlődésüknek a tudományos kutatások támogatása is a feltételét jelenti, hosszabb távon remélhetőleg lehetővé teszi a korábban e célra biztosított források beáramlását a kutatóhelyekre, a hatékonyabb felhasználást is segítve. A tapasztalatok alapján azonban jelenleg mindenekelőtt az állapítható meg, hogy a vállalati kutatásfinanszírozás ilyen értelemben *lépéshátrányban van*: e források a kutatóhelyek számára középtávra nem biztosítottak, a lehetőségek és az érdekek egyelőre nem hatnak kedvező irányba. Nem működik olyan, a gazdálkodó szervezetek kutatására, műszaki fejlesztésre kényszerítő jövedelomszabályozási és egyéb feltételrendszer, amely a kötelezően előírt forrásképzés helyett a gazdaság, a társadalom objektív $K+F$ finanszírozási szükségletéhez a forrásokat biztosítaná. A *tervesített (központi) műszaki fejlesztési források* beáramlásának mértéke a költségvetési kutatóhelyekre középtávra jelenleg ugyancsak bizonytalan, s egyre nyilvánvalóbb az is, hogy az *alapkutatások finanszírozása a költségvetési forrásokra hárul*.

Mivel a külső forrásokra a kutatóhelyek bizonyos köre jelentős mértékben támaszkodik, a költségvetési többletek is aszerint értékelhetők, hogy e fenntartási hozzájárulásra lehet-e számítani, s az megfelelő ütemben áll-e rendelkezésre. Létfontosságú kutatóhelyi szervezési feladat, hogy kialakuljon a kutatásirányító szervekkel, gazdálkodókkal való közvetlen kapcsolatok útján a programokban, más K+F és egyéb feladatokban a részvétel. Ahhoz tehát, hogy az intézményi működés, az alapkutatások számára a *feltételek stabilak* legyenek, *nagyfokú rugalmasság* szükséges a kutatóhelyek tevékenységében, vezetésében, kapcsolataiban. Ezen túlmenően figyelemmel kell lenni arra, hogy a műszaki fejlesztési források rendelkezésre bocsátásánál előtérbe kerültek a kimutatható vagy legalábbis elvárt gazdasági haszonnal járó feladatok. Így tehát a költségvetési kutatóhelyek *tevékenység-struktúrája és jövője* szempontjából is döntő lehet, hogy e műszaki fejlesztési források — a költségvetéshez képest — hogyan alakulnak.

A külső források megszerzése azonban a kutatóhelyeknek nemcsak közvetlen érdekük: a pénzügyi szabályozásuk sajátossága, hogy a bevételeiket terhelő elvonások nagyobb része — a felügyeleti szerv kutatási alapja és az OTKA útján — lényegében a költségvetési kutatóhelyi hálózatban kerülhet felhasználásra, alaptevékenységi körbe tartozó feladatokra.

A költségvetési forrás kapacitásbővüléssel együtt járó üzemeltetési többleteket — mint említettem — nem tartalmaz. Alapszerű finanszírozás, pályázati rendszer az ilyen típusú kötelezettségek teljesítésére nem alkalmazható. Meg kell azonban jegyezni, hogy ez a tervezési megoldás a gyakorlatban eddig különös gondot nem okozott, mert a tervidőszak első két évében mód nyílt több új kapacitás üzemeltetését az állami költségvetésből támogatni.

Az elsősorban *pályázati úton igénybe vehető központi forrásoktól* — figyelembe véve a vállalati források bizonytalanságát, továbbá az áremelkedéseket is — nemcsak az egyes kutatások, hanem a kutatóhelyek is egyre *nagyobb mértékben válnak függővé*. A finanszírozási rendszer feladata, hogy kialakult forráshiányt jelezzon, a kapacitások és igények közötti eltérést nyíltá tegye, de nem a gazdasági mechanizmusban kell e kérdést rendezni. Amennyiben azonban megállapítható, hogy a jelzések megalapozottan mutatnak a kutatóbázis helyenkénti s nem átmeneti túlméretezettségére, a *selekción, a differenciálás elvét kell a gyakorlatban is megvalósítani*, többi között azért, hogy a K+F egészében a forrásellátottság egyöntetű romlása elkerülhető legyen.

A pénzeszközök kezelésének rendje, elosztása

A tudományos kutatással kapcsolatos növekvő követelmények, illetőleg valamennyi forráslehetőség értékelése alapján nyilvánvaló feladattá vált, hogy a finanszírozás területén nemcsak a feladatfinanszírozás módszereinek továbbfejlesztése szükséges. A költségvetési források rendszerét, *belső arányait* is módosítani kell. A felsőszintű forrástervezés és a felügyeleti hatáskörű forráselosztás során is megfogalmazódott ez a követelmény. Ahhoz, hogy a kutatásirányítás az adott feltételek között eredményesen működjék, a forráselosztásnál — pénzügyi megközelítésben — a következő szempontok, megoldások elvszerű érvényesülése kívánatos.

1. Mindenekelőtt általánosságban rögzíteni kell a költségvetés és a műszaki fejlesztés forrásai közötti *alapvető különbséget*. Az előbbi nagyobb részben intézményi működést, fenntartást szolgál a tevékenység jellegéhez igazodva, s ezért *decentralizált*. Ez részben még a centralizáltan kezelt felújítási és beruházási eszközökre is igaz, amelyek elosztásában — az állóeszközök állapota miatt — kényszerpályák érvényesülnek. A vállalati forrás mobil, felhasználását a kutatásirányítás csak befolyásolni tudja. A központosított

műszaki fejlesztési alap — mivel képződésének, kezelésének módja lehetővé teszi — alkalmas a kutatásirányítás szándékainak közvetítésére.

2. A tudományos kutatást szolgáló költségvetési források célszerűen a következőképpen helyezkednek el:

- A decentralizált források az intézmények költségvetésében kifejezetten kutatási célra elkülönítetten szepeljenek még akkor is, ha az egyetemek előirányzataiból teljesíthető egyes ráfordítások számbavétele megfelelő pontossággal csak utólag oldható meg. Célszerű lenne rendezni, hogy a költségvetési finanszírozás teljes „alapellátást” jelentessen-e, vagy csak bázist külső források igénybevételéhez (feladatok vállalásához). Jelenleg erre sem a kutatásirányítási, sem a pénzügyi feltételek nem alkalmasak, mert az elvi meghatározás kialakulatlan, s nincs lehetőség a forrástöbbletek és hiányok rendezésére sem. Átmenetileg az a megoldás érvényesül, hogy az intézmények jórészt megkapják a kialakult támogatásuk összegét, s az csak — intézményfinanszírozás keretében — automatikus növekményekkel bővíthet. Ez relatív forráscsökkenést jelent az automatizmusok mértéke, továbbá amiatt, hogy ez az ár-ellentételezés az intézmények és költségvetési feladatok körét tekintve sem teljes. Az MTA intézeteinél abszolút támogatáscsökkenésre is sor került. Az érdekeltség szabályozói ösztönzik a kutatóhelyeket arra, hogy költségvetésükből minél inkább vállalkozzanak központilag meghirdetett programokra.

- Az állami költségvetés beruházási forrásainak elosztásánál elsődleges szempont az infrastruktúra állapotának helyreállítása, majd szintentartása, végül differenciált fejlesztése. Ez a programok végrehajtásának feltételeit, megvalósulása esélyeit is javítja.

- A jelenleg is tárcaszinten centralizáltan kezelt költségvetési pénzeszközöket tárca-alapokba kell irányítani, költségvetésen kívüli forrásokból származó meghatározott pénzeszközökkel együtt. Ezen alapokat intézményi költségvetésekből bizonyos összegek átcsoportosításával is növelni lehet abból a célból, hogy a jelenleg intézményi szinten szétaprózott és nem kellően mozgékony pénzeszközök a kutatási struktúra nélkülözhetetlen változásához hozzájáruljanak. Amennyiben az elosztható pénzügyi források nem vagy igen korlátozott mértékben és céllal növekedhetnek, a kutatásirányítás mozgásterének biztosításához a pénzeszközök rendszeres átcsoportosítása kényszerre válik.

- Mind a működési, mind a beruházási jellegű költségvetési pénzforrások elosztásában a jövőben nagyobb szerepet kap a pályázati rendszer, amely a pénzeszközöket feladatokhoz — és nem szervezetekhez — köti. Ez különféle okokból igényné, szükségletté vált, s kialakult az eszköz is a változtatásra. Az OTKA, valamint a tárca kutatási alapok jelentik ehhez a mobílan kezelhető, a kutatási struktúra kívánatos változásait ösztönözni képes forrásokat. A mobilitás jelentős korlátja, hogy a kutatóbázis anyagi helyzete, feladatai mellett e pénzeszközök egy része ellátási funkciót tölt be.

A költségvetési kutatóhelyi finanszírozás, gazdálkodás, érdekeltség rendszere

A költségvetési gazdálkodási rendszerű kutatóhelyek számára alapvető pénzügyi feltevést jelentenek az állami költségvetési szervek gazdálkodását szabályozó rendelkezések is. E rendszer — a kutatóhelyi sajátos előírásokkal kiegészülve — az 1981–1983. évek között fokozatosan került bevezetésre. Azóta a gazdálkodás néhány fontos részterületén több ízben megváltoztak az előírások, bővült a szabályozás eszköztára, de a módosítások eddig nem vezettek átfogó megváltoztatásához.

A kutatóhelyi szabályozás kezdettől fogva jól illeszkedett a továbbfejlesztett általános rendbe. Ugyanakkor a tudánypolitikai szempontok, a tevékenység sajátosságai alap-

ján kiegészítő (ágazati) rendelkezések is megfogalmazásra kerültek. Ez a szabályozás az 1986. évtől újból változott. Ennek oka, hogy

- a tudománypolitika értékrendje módosult: ismét előtérbe kerültek az alap kutatások, továbbá újra meghatározó kutatásszervezési módszerre kell tenni a támogatásoknak feladatokhoz kapcsolását, különös tekintettel a pályázati rendszerre;
- pénzügyi oldalról pedig megfelelő súlyt indokolt adni az alaptevékenységgel összhangban lévő (nem nyereségszerzésre készített) ösztönzési formáknak; folytatni kellett az érdekeltségi rendszerek egységesítését; erősíteni a gazdálkodás rugalmasságát, az intézményi önállóságot.

A rendszer *tényleges működésében* ennél is jelentősebb átalakulás várható. A finanszírozásban, a gazdálkodásban, az érdekeltségben a változások a már korábban alkalmazott megoldások közötti arányeltolódással is jelentkeznek. Lényeges elmozdulás következett be továbbá egyes általános pénzügyi szabályokban.

A tudományos kutatás pénzeszközeivel való gazdálkodás szemlélete

A pénzügyi előírások korszerűsítésével együtt vizsgálat tárgya volt, hogy a költségvetési kutatóhelyek szabályozása továbbra is *költségvetési típusú legyen-e*. Rendszeresen felvetődik ugyanis a vállalati jövedelemszabályozás átvétele, illetőleg a kutatóintézetek egy részének szervezeti átminősítése. Az analógiát a kutatóhelyek működésének néhány jellemzője kínálja. Az elmúlt tervidőszakban kialakult feltételek között teret nyert a többszatsornás-, egyáltalán a feladat-finanszírozás; egyes kutatóhelyeknél jelentőssé vált a vállalati források, a vállalkozási tevékenység részesedése a működésben; érvényesül az üzemgazdasági szemlélet; növekvő arányban kapcsolják teljesítményhez a személyi jövedelmeket; egyes, korábban költségvetési kutatóhelyeket vállalati jövedelemszabályozási körbe helyeztek.

Bár a probléma és a feladat megoldása a pénzügyi szabályozás és a finanszírozás körében jelenik meg, döntést csak kutatásirányítási, kutatásszervezési szempontok figyelembevételével lehet hozni. Elsődleges teendő annak vizsgálata és meghatározása, hogy az adott kutatóhelyeken milyen *feladatkör*t kell ellátni. Ezek *finanszírozását* jellegüktől függően vállalhatja az állami költségvetés, vagyis a támogatás bázisszintű összege nem szolgálhat forrásként jellegében átalakuló tevékenységstruktúrához.

A *gazdálkodás, jövedelemszabályozás típusának* megállapítása összetettebb feladat. Egyrészt szervezetekben együtt fennálló bonyolult, összefonódó tevékenység- és finanszírozási struktúrákat kell általában értékelni, amelyekhez ritkán rendelhető egy-egy „tisztá” modell. Másrészt egyik rendszer sem kötődik egyetlen forráshoz, ami elvileg meghatározhatná a felhasználás egytípusú feltételeit. Feladatközpontú és egyedi, meghatározott intézményekre irányuló elemzések vezethetnek tehát valós eredményhez. A kérdés tanulmányozásához célszerű néhány szempontot előzetesen megfogalmazni.

A gazdálkodási, érdekeltségi rend vizsgálata alapján megállapítható: a *tudományos kutatás* jellegének a *klasszikus költségvetési gazdálkodási rend* felel meg azzal, hogy sajátosságok miatt kiegészítő pénzügyi feltételek meghatározása is szükséges. (Ilyenek: a feladat-finanszírozás, a tevékenység szakmai értékelése, a kutatási eredmények gyakorlati alkalmazása mint kapcsolódó tevékenység stb.) Ezen álláspont mellett a következők szólnak:

- *Meghatározó a szellemi tevékenység.* A gazdálkodás rendjével szemben ezért az a követelmény, hogy tartósan biztosítsa az intézményi feladatkörhöz vagy meghatározható feladatokhoz a kutatómunka végzésének, folyamatának *anyagi feltételeit*. Ez nem feltétlenül közvetlenül feladathoz rendelt összegeket jelent, de azokat a várható teljesítmény

valószínűsítése alapján kell megállapítani, előre meghatározott keretben. Ezzel együtt lehetővé kell tenni a pénzeszközök teljes, ésszerű felhasználását.

Az intézmény fenntartásához, saját kezdeményezésű alap kutatásokhoz — amelyek pénzügyileg nem válnak szét élesen, s egyaránt intézményfinanszírozással támogatottak — érdekeltég többletforrásból és/vagy költségmegtakarításból „automatikusan” származó „nyereségrészesedésen” keresztül nem kapcsolható. Az üzemeltetési költséget megtakarítani csak az ellátottság rovására, a kutatások kárára, illetőleg külső feltételektől függően lehet. Az eszközállomány korszerűsítése — amitől esetleg gazdaságosabb működés lenne várható — a ráfordításokat tovább növeli, hiszen a növekvő lehetőségeket egyre újabb feladatok elvégzésére kell felhasználni. A *kutatómunka eredményessége* nem vagy nem közvetlen gazdasági hasznot jelent, s ez nem feltétlenül szorgalmazható a feladatok előre való meghatározásával. Így tehát *több okból sem kvantifikálhatók az eredmények* oly módon, hogy azt jövedelemszabályozási rendszer honorálni tudná. A költségvetési mechanizmus ugyanakkor módot ad arra, hogy a feladatfinanszírozás valamely formájának alkalmazásával „szolgáltatási” kötelezettséget írjanak elő, és a tevékenységet a jövedelmezőség helyett szakmai értékelésnek megfelelően ösztönözzék, díjazják.

- A *tevékenységet bővíteni* az állam teherbíró képességének és a tudománypolitikai érdekeknek a függvényében lehet. A forrásokat központilag megtervezik. Az árak keresletszabályozó szerepe nem érvényesülhet (a „megrendelő” sem piaci szférában működik), a tevékenység bővítésére nem lehet korlátlanul ösztönözni.

- A tudományos kutatás *eredményei a gazdaság, a társadalom legszélesebb rétegeiben* jelentkeznek, s a kutatás hasznának egy része, hosszabb távon, az állami költségvetésben is lecsapódik. Így indokolt, hogy a mindezeket megalapozó tevékenységet — teljes költségkihatásában — a központi állami költségvetésből támogassák. Egy-egy tárca szintjén is e klasszikus költségvetési rendszer alkalmazása elvszerű. Vagyis itt sem folyhat „önkormányzati” jelleggel kutatásfinanszírozás, a tárcaszintű támogatás összege nem veheti figyelembe ugyanazon tárca intézményeinél képződő forrásokat. Ezekre a tárcáknak nincs befolyásuk, a bevételekhez az intézmények alaptevékenységüktől egyre inkább eltérő feladatok vállalásával jutnak.

- A *nem költségvetési típusú kutatóhelyi működés tapasztalatai* a tevékenységstruktúra szempontjából egyértelműek. Ha a saját források szerepe növekszik a gazdálkodásban, s az értékelés mutatói annak felelnek meg (pl. árbevétel, jövedelmezőség), az nem egyszerűen azt jelenti, hogy az adott feladatkör feltételeiről való gondoskodásban a költségvetési támogatás helyébe más forrás lép, vagy a kiadástöbbletből más finanszírozó is részt vállal. A saját forrás növelésére való törekvés más tevékenységstruktúrát, kapacitásfelhasználási irányt, káderpolitikát von maga után. Hozzá kell tenni, hogy a költségvetési kutatóhelyeknél nem lehet megalapozott olyan jövedelemszabályozási rendszer alkalmazása, amely saját hatókörében, feltételei között sem működik hatékonyan.

A *kutatóhelyek tevékenységi köre* részben szakmai, részben gazdálkodási érdekből egyre szélesebb. A vállalkozási tevékenységek finanszírozásának különféle szükségleteiből épp úgy, mint a gazdálkodó szervekkel való azonos pénzügyi feltételek követelményéből adódik, hogy pénzügyi szabályozásként nem elegendőek a klasszikus költségvetési intézményeknél érvényesülő előírások. Ma már azonban az általános költségvetési szabályozás széles körű eszközrendszert alkalmaz az alapokból (is) történő feladatfinanszírozástól az állandó és változó költségek kezeléséig; a vásárlóerő-szabályozástól a versenysemlegesítésig biztosításáig, a költségek és árbevételek tevékenységcsoportonkénti szétválasztásáig stb. Alkalmas tehát a vállalati modellel kapcsolatos — itt értelmezhető — követelmények teljesítésére.

A költségvetési szabályozásban a *tevékenységi elv* érvényesítésére az eszközök tehát rendelkezésre állnak. Ennek ellenére nem lehet megkerülni egyrészt annak az adottságnak

a figyelembevételét, hogy a különféle tevékenységek az egyes szervezetekben eltérő módon (különféle arányokban, belső szervezésben stb.) jelentkeznek; másrészt reális követelmény, hogy a többcélú kapacitásokat feltétlenül azon szervezetek, források finanszírozzák, amelyek azokat hasznosítják. Vagyis az előzőek szerinti, feladat-típusú szempontokat szükségszerű *szervezeti megközelítésben is* átgondolni. Ez az egyes kutatóintézetekre nézve eltérő következtetésekkel járhat. A kutatóintézetek döntő többsége (és természetesen a nem főhivatású költségvetési kutatóhelyek) számára, irányítási szempontból is a jelenlegi típusú gazdálkodási rend megfelelő. Ez külön elemzés nélkül, számos úgynevezett eredményérdekeltségű szervre is állítható. *Feladat-központú vizsgálat* azonban előbb-utóbb, s időközönként néhány intézetnél, saját érdekében is szükséges azért, hogy összhangba kerülhessen

- a tevékenységstruktúra,
- a pénzügyi forrásrendszer,
- a gazdálkodási és jövedelemszabályozási rend.

Előzetesen át kell gondolni, hogy milyen típusú tevékenységeknél milyen gazdasági, műszaki, személyi, szervezeti jellemzők azok, amelyek esetében a költségvetési finanszírozás, gazdálkodás, anyagi érdekeltség elfogadhatatlan, illetőleg célszerűtlen. Az eszközök hatásmechanizmusa ismert, döntést valójában nem ezekről, hanem a *célokról* kell hozni. Azon esetekben, amikor a meglévő vállalkozási profil tartós fenntartása, esetleg bővítése indokolt, pl. sor kerülhet arra, hogy egyes kutatóintézeti részlegeket központi döntéssel a vállalati körbe sorolnak át, vagy egyes tevékenységeket maguk a kutatóintézetek szerveznek át leányvállalati, társulási formába, illetőleg új profil eleve így alakul ki. A döntéshozatalnál mérlegelni kell az adott átszervezés hatását a tudományos kutatások feltételeire az adott szervezetben, a kutatóhálózatban, illetőleg a kutatásirányítás szintjén. A tevékenységi körnek, a kutatóhely funkciójának a meghatározása az elsődleges az intézmény gazdálkodási típusának megállapításánál; a „szolgáltatások” teljesítése, igénybevételeinek feltételei, tudományos eredmények elérése ehhez igazodva tehetők függővé piaci viszonyoktól.

Az általános költségvetési szabályozás

A szabályozás 1981—1985 közötti működése az annak idején elvégzett sokoldalú vizsgálat során összességében *pozitív minősítést* kapott. A kutatóhelyek gazdálkodása szempontjából ez konkrétan a következőket jelenti:

- Rugalmas, a kutatási feladatok megállapítását, a pénzügyi feltételekre vonatkozó döntéseket szorosan követi a megbízók és kutatóhelyek között a finanszírozás. A pénzáttutalások bevezetett technikája a — többirányú érdekeltséget és felelősséget kifejező — többcsatornás finanszírozás feltételei között optimális megoldás.
- Kialakult — a feladatok sokrétűségéhez igazodva — a támogatásoknak eltérő időszakokra való megállapítása. Ez lehetséges „bázisszinten” (ha az adott változatlan feladatkör számára tartósan biztonságos feltételeket kívánnak teremteni), de alkalmazható a mozgó támogatás, a feladatfinanszírozás gyakorlata is.
- Érvényesül az üzemgazdasági szemlélet. Az intézmények egyre inkább képesek saját hatáskörben értékelni a költségtényezők alakulását. A feladatokhoz kapcsolódnak az elszámolások, s nő az igény ezek pontosabbá tételére.
- Megnőtt az intézményi gazdálkodás szabadságfoka. Lényegében megszűntek az indokolatlan kötöttségek, bár erről az érdekeltek általában nem kellően informáltak. A többlettevékenységhez rugalmasan (de szabályozottan) igazíthatókká váltak a vásárlóerő-szabályozás körébe tartozó keretek. Az állóeszköz-fenntartásban megteremtődött a rövid és hosszú távú érdekek összehangolásának feltétele. Rugalmasabbá váltak

az állóeszköz-gazdálkodás egyes területei (karbantartás-kisjavítás, felújítás, beruházás) közötti kapcsolatokat. Megerősítésre került a beralapgazdálkodás rendszere.

- A maradvány- és eredményérdekeltség rendszere képes a tevékenység jellegének megfelelő osztózásra. Az „önrevízió” konstrukciója elvben megerősítette a maradványérdekeltséget.

Az 1986., majd az 1987. évektől az általános rendelkezések *lényeges pontokon változtak*. A megbízási díjak, tiszteletdíjak beépültek a beralapba. Mindezt együtt, keretszerűen állapítják meg, de a megszorítás ellen hat a bér gazdálkodás így nyert nagyobb mozgásteret, továbbá az, hogy a többletbevételekből a személyi célú kifizetések számszerűsített korlát nélkül tejesíthetők. A kutatóhelyeket felügyelő jelentősebb tárcáknál mód van a beruházási és felújítási pénzeszközök egymás közötti átcsoportosítására, s ezek egyéb forrásokból (pl. pénzmaradványból, intézményi beszerzési keretből) is növelhetők. Megszűnt az a tilalom, mely szerint az állóeszköz-fenntartási keretek más célra nem használhatók fel. Az eredményérdekeltség körében pedig az érdekeltségi alap kötelező arányú bontása szűnt meg, és intézményi szintű kereseti adó került bevezetésre.

A módosításokkal — más gazdálkodási feltételekkel összefüggésben — *ellentmondás is keletkezett*. A kutatóhelyi szabályok ui. bizonyos korlátokat tartalmaznak (a megbízó döntéséhez kötik a többletbevételeknél a bérek, megbízási díjak mértékét, továbbá árbevételeiből az állóeszköz-beszerzést). Az eredményérdekeltségű kutatóhelyeknél nincs már mód a költségvetési előirányzatból értékhatar fölötti állóeszköz beszerzésére.

Egyes más megoldások egyelőre *nem kiforrottak*. A forint alakuló „belső konvertibilitását” megkérdőjelezi, hogy a működési kiadási és felhalmozási pénzeszközöket más-más tárcával kell egyeztetni, eltérő mechanizmusban. Az említett rugalmas állóeszköz-gazdálkodás adminisztrációs többletmunkával, pénzátcsoportosítások útján realizálódhat. Az eredményérdekeltség alkalmazásáról való döntésnél figyelembe kell venni, hogy — egyedi értékhatar fölötti állóeszköz beszerzésének új lehetőségei mellett — szükségtelenné vált, és az adózás miatt célszerűtlen is érdekeltségi alapot képezni, majd abból pénzeszközt fejlesztésre fordítani. (Tehát a szabályozásban igen részletesen kibontásra került eredményérdekeltségi rendszer egyik célja érvényét veszítette.) A forgóeszköz-hitelek túl beruházási hitelt is igénybe lehet venni. Mindkét vonatkozásban gondot jelent, hogy kialakulatlanok, illetve vitatottak a felügyeleti szervek felelősségvállalásának keretei, s a megfelelő saját forrásellátottság.

Az adóreform keretében bevezetésre kerülő általános forgalmiadó-, továbbá személyi jövedelemadó-rendszer közvetlenül és áttételesen is megváltoztatja az ár- és költségviszonyokat, a költségvetési elszámolások (elvonások, visszatérítések) formáit és mértékeit, a költségvetési támogatási előirányzatokat. A vállalati jövedelemszabályozást követő eredményérdekeltségi rend keretében az előzőeken túlmenő változások várhatóak (pl. értékesítési leírás kerül majd elszámolásra, nyilván csökkennek a nyereséget terhelő adók).

Általánosságban megállapítható, hogy több fontos részintézkedéssel megvalósulóban van az a korábban deklarált szándék, amely szerint a költségvetési intézmények pénzügyi eljárási rendjének, érdekeltségi formájának, módszereinek, információszolgáltatási kötelezettségének fokozottan igazodniuk kell a vállalati körben érvényesülő, illetve kialakuló megoldásokhoz. További feladat azonban egyrészt — tartós megoldásokkal — összhangba hozni a személyi, beruházási vásárlóerő-szabályozás, a hosszabb távú gazdálkodási szemlélet, az alapvető intézményi és felügyeleti feladatkör ellátási felelőssége és az intézményi önállóság, vállalkozás, érdekeltség fokozásának követelményét. Másrészt tudatosan kell kezelni a gazdálkodói és a költségvetési intézményi kör pénzügyi működésének erősödő összefonásából adódó szabályozó változásokat és egységes megoldásokat. A kutatóhelyek, intézmények alapvető tevékenységének céljaiból fakadóan a pénzügyi rendszerük lényo-

ges vonásaiban sajátos, a megújuló környezetben és kapcsolódások mellett is. Ezért a tervezési, finanszírozási, gazdálkodási, érdekeltégi szabályaikban olyan megoldásokat kell alkalmazni, amelyek helyesen tükrözik, illetve befolyásolják szakmai feladataikat, azok ellátását.

Kutatóhelyi szabályozás: alapszerűség és teljesítményfinanszírozás

A pénzügyi szabályozás sajátos, a kutatóhelyek adottságait kifejező elemei között az *igen szélesen értelmezett alapszerűség* jelenti az egyik újdonságot. A kutatóhelyi tevékenység egy részére — sok más költségvetési szervétől eltérően — nem a szakaszos ismétlődés a jellemző. Ehhez igazodva a pénzeszközök — s abból a külön meghatározott, személyi kifizetéseket szabályozó keret — intézményi és központi szinten is *éves korlátok mellőzésével* használhatók fel. (Felülvizsgálatuk csak a tervidőszak végén, illetőleg az egyes kutatások befejezésekor aktuális.) Az alapszerűség másik megnyilvánulása, hogy a rendelkezésre álló pénzeszközök rugalmasabban használhatók fel. A „*kötött-keretek*” már az általános költségvetési szabályok szerint is a legalapvetőbb körre szűkültek. A központi kutatási alapokban különböző — ezek között költségvetési — források összevonására van mód. Ezen alapokban a bér és a beruházási keretek a bázisszinttől elszakadva, a *feladatokhoz igazodóan* alakulhatnak, előre meghatározott arányokat tiszteletben tartva. Az intézményeknél ennek következményeként is „mozgékonyabbá” válnak a pénzügyi feltételek.

A bér- és egyéb személyi kiadások előírányzatai növelhetők akkor, ha a finanszírozás a központilag kezelt alapokból történik; ha többletbevételeket érnek el intézmények, külső szolgáltatást belső kapacitással végeznek el. Mindezek mértékét csak a gazdálkodás ésszerű feltételei — s nem központi előírások — szabályozzák. Megszűnt a kutatásra a beruházási ráfordítások adminisztratív korlátozása (a „beruházási színvonal”).

A kiegészítő, speciális szabályozó elemek másik körét az *érdekeltégi formák* jelentik. Mindenekelőtt változtak az ösztönzési módok alkalmazási területei: a gyakorlatban az eredményérdekeltég aránya csökken, viszont gazdagodnak a teljesítmény szakszerű értékelésétől függő közvetlen jutalmazás formák (állami megbízásokkal, pályázatokkal összefüggően és saját kezdeményezésű kutatások utólagos elismerésére). Az eredményérdekeltég alkalmazásakor is a közvetlen ösztönzés válik jellemzővé: ezen összegeket a megbízó költségtenyezőként elismerheti. (Az alaptevékenységen kívüli és a központi műfából származó bevételekből jutalom és bizonyos körben határozott időre szólóan béremelés fizethető.) A szabályozás a terv fölötti bevételszerzést (mind a maradvány-, mind az eredményérdekeltégű munkáknál) elismeri azzal, hogy határozott időre a többletbevételből béremelést is lehetővé tesz.

Részben ki kellett alakítani, részben meg kellett erősíteni tehát a *személyi érdekeltég sajátos formáit*, a tudományos kutatási tevékenység feltételeihez igazodva. Míg a versenyszférában a nyereség az a kategória, amely — a jövedelemszabályozás feltételei mellett — a tevékenységet magát képes szabályozni, a költségvetési szervek többségénél ilyen szabályozó erő az alapvető feladatkörre nincs. A gazdálkodás klasszikus szabályaival, a nyereséggel nem számoló finanszírozással és az ahhoz kapcsolódó információs rendszerrel lehet meghatározni a költségvetési gazdálkodás folyamatait. Ezen belül a maradványérdekeltég speciális megoldásként az intézményi költségvetésekből meghatározott összeg felhasználható az állami megbízások ösztönzésére, ha a kutatóhely a kiemelt feladatokra saját költségvetését veszi igénybe. Amennyiben pedig központi forrásból finanszírozzák az állami megbízást, a teljesítménytől függő jutalom összegéről is — legalább részben — külön, központilag gondoskodnak (tehát nem kell annak teljes összegét „megtakarítani”).

Az alapkutatások támogatási gyakorlata növekvő arányban (de távolról sem kizárólagosan) *több éves feladatkielölésen és értékelésen* alapulhat. Lényegében most van kibontakozóban a pályázati rendszer, amely bővülő központi forrásokra — elkülönített állami pénzalapokra — támaszkodik és sokrétű elbírálási mechanizmust alkalmaz. Ez is jelzi, hogy a feladatok és a pénzeszközök meghatározását, majd a felhasználás értékelését differenciált döntési struktúrában kell megszervezni. A feladatok egy részét ugyanis a kutatóhelyeken, más részét központi (országos, tárca, tárcaközi) kutatási programokban fogalmazzák meg. Az ilyen feltételek, előkészületek alapján meghatározott pénzeszközöket ugyancsak differenciált módon, *részen intézmény-, részben feladatfinanszírozással kell rendelkezésre bocsátani* azzal a céllal, hogy az adott kutatások a számukra konkrétan megfelelő feltételek között folyjanak. Ennek keretében lehet gondoskodni kapacitások fenntartásáról, vagy központilag meghatározott, elfogadott témák művelésének feltételeiről. Fontos — ma még lényegében megoldatlan — feladat a tudományos kutatásban az intézmény- és feladatfinanszírozás elhatárolása, illetőleg kapcsolódása. Nem állnak rendelkezésre jelenleg ennek a kutatásirányítási, kutatásszervezési és a gazdasági alapjai, viszont a pénzügyi-gazdálkodási, technikai-lebonyolítási rendszer „fogadóképes”.

A kutatóhelyeken a forrásstruktúra eltolódása a mobil alapok felé, továbbá a feladatfinanszírozás különböző formáinak erősödése változó körülményeket eredményez. Ezen a területen — ahol tehát egyik partner sem „piaci” fél — az elosztásnak a *szakmai döntési mechanizmusra* kell támaszkodnia, természetesen az adott anyagi keretek érvényesítésével, a pénzügyi fegyelem betartásával. A bevételszerzési mechanizmusokra helytelenül beállt intézményi gyakorlatban váltani kell a *költségelemzésre*, a szakmai munka átfogó és témához kapcsolt *tudományos értékelésére*. Az *eredményérdekeltség* a műszaki fejlesztési források igénybevételénél marad jellemző. Lehet, hogy ez továbbra is jelentős arányt képez majd, de ezen kényszerű állapotot nem szabad egyszersmind ideálisnak is minősíteni.

A rendszer *elvei* tehát világosabbak, egyértelműbbek a korábbinál. A finanszírozás, gazdálkodás *gyakorlatában* azonban hatnak a kutatásirányítás konkrét megoldásai, az anyagi feltételek. A pénzügyi források, forrástulajdonosok (alapokkal rendelkezők, programirodák) számának megnövekedése a korábbinál markánsabb szabályozási konstrukció ellenére *bonyolultabb helyzetet eredményezhet* a kutatóhelyeken, ha a döntéshozatalkor nem érvényesítik az előírásokat (pl. az állami megbízások tartalmi, formai követelményeit), ha a keretszerűen megfogalmazott előírások mellett a feltételeket más-más módon konkretizálják (pl. eltérőek lehetnek a költségek kalkulációs tényezői, bizonytalanok az érdekeltség formái, különbözőek az érdekeltség számításának vetítési alapjai).

A felsoroltakon túl *egyéb újdonságokat* is tartalmaz az új szabályozás, amelyek egyértelműen kedvezőek a kutatók számára (pl. bővülnek a nyugdíjalapba beszámító jövedelmek, külföldi kiküldetések költségei elszámolhatók a ráfordítások között) vagy egyszerűsítést jelentenek (pl. megszűnt a kategorizálás). Az új szabályozásban végeredményben *megjelent valamennyi érdemi javaslat*, amely a Magyar Tudományos Akadémia által kezdeményezett és irányított előkészítő munka során megfogalmazódott.*

Az irányító szervek magatartása

A költségvetési gazdálkodás rendjében az 1981–1983. évi reformot követően különböző szintű jogszabályokban végrehajtott módosításokból, azok irányából érzékelhető az általános pénzügyi szabályozás *szemléletének változása*. Ezen szabályozás az intézmények tevé-

* CSOMÓ ISTVÁN: Új elképzelések a tudományos kutatás gazdasági szabályozására. (Magyar Tudomány, 1985. 8–9. sz.)

kenységére a támogatás mértékén, abból a centralizáltan kezelt rész arányának emelésén, valamint a bevételnövelésre és nyereségre ösztönzésen keresztül kíván hatni; tovább erősíti az intézményi gazdálkodás önállóságát, s közelíti az eredményérdekeltség feltételeit a vállalati szférához. Egyre keretszerűbbé válik, s még nem ismertek a mozgástér növekedésének tartalmi és időbeni határai, (ön)ellenőrzésének szempontjai. A *kutatóhelyi szabályozásban* az indirekt eszközök (a „kategorizálás” s a kapcsolódó módszerek) visszaszorultak, az abszolút mértékkel meghatározott (költségvetési) források leértékelődtek. Ugyanakkor a nagyságrendileg megnőtt intézményi gazdálkodási önállóságot a versenyszférában alkalmazotthoz hasonló feltételek a népgazdasági és tudománypolitikai érdekeknek megfelelően alig motiválhatják.

A kutatásirányító, felügyeleti szerveket a szabályozási munkájukban és kutatásfinanszírozó gyakorlatukban mindez korábbi felfogásuk megváltoztatására készíti. Az új helyzetben az intézményi magatartás befolyásolása, értékelése és a „válaszadás”, az együttműködés terén kell új módszereket kialakítaniuk. Ahhoz, hogy a kutatási kapacitás és felhasználása rendeltetésszerű legyen, szükséges mindenekelőtt a költségvetési, ezen belül a *mobílan kezelhető eszközökkel* (intézményi források átcsoportosítása útján is) a kutatásirányítás megfelelő befolyását biztosítani. Alapvető követelmény, hogy a központi pénzeszközök elosztásánál, az intézményeknél rendelkezésre álló és a külön juttatott források felhasználásánál komoly *felügyeleti-szakmai értékelésre* kerüljön sor. Ki kell ehhez alakítani az elbírálás, a finanszírozás legkevésbé bürokratikus módszereit. (A feladatfinanszírozás többletadminisztrációja szükségszerű az intézményfinanszírozáshoz és a klasszikus pólélorányzat rendszeréhez képest.)

További feladatok jelentkeznek a *gazdálkodással* kapcsolatban: ti. az intézményi vezetés szakmai és gazdasági lehetőségei is lényegesen megnöttek. A korábbi adminisztratív köztételek egyre inkább általános gazdasági követelményként fogalmazódnak meg. A döntéseknél azonban rendszerint nem egynemű, hanem *gazdasági és szakmai feladatokat kell együtt, közös mérce nélkül mérlegre tenni*. A ráfordítások összegének vagy meghatározott elemeinek növelése más típusú méréssel indokolható, illetve igazolható. (Pl. a bérkifizetések, jutalmak növekedését az elérhető vagy elért tudományos eredményekkel kell összevetni; az épület hosszabb távon jelentkező állagromlását, a helyreállítás többletköltségét a karbantartási keret megtakarításából beszerzett vizsgáló műszerek teljesítménynövekedésével.) A vállalkozás formáinak, valóságos anyagi forrásainak bővülése lehetővé teszi, hogy a költségvetési intézmények nemcsak saját maguk kockáztatnak, hanem felügyeleti szervüket is hasonló helyzetbe hozzák anélkül, hogy ez utóbbi a kockázattal teljesen számolhatott volna. Egyes központi források (pl. OTKA, tárca kutatási alapok) képződésének rendje ugyancsak *függőséget jelent* az irányító szervek, de rajtuk keresztül a kutatóhelyi hálózat számára is. A *felügyeleti szervnek* — legalábbis arányaiban — egyre kevésbé feladata kötött gazdálkodási előírások betartatása, s egyre inkább annak *minősítése*. (Pl. az intézmény gazdálkodásában hogyan alakulnak az intézményi és a személyi érdeket, a rövid és hosszú távú szemléletet, a gazdálkodás egyensúlyát, a tudománypolitikai szempontok érvényesülését kifejező folyamatok.) Ezek az értékelések természetesen mechanikusan is elvégezhetők. Az intézmény gazdasági helyzetét egészében vizsgálva azonban bonyolultabb feladatról van szó. Ez a tárcák pénzügyi apparátusait új feladat elé állítja, amiből a következtetéseket haladéktalanul le kell vonni.

Már az 1981—1983. években bevezetett gazdálkodási reform egyik célja volt, hogy a *minőségileg új rendszerhez minőségileg más pénzügyi munkastílus, apparátus alakuljon ki*. Az új helyzetben e nélkül a rendszer működésképtelenné válhat, a pénzügyi szféra befolyása csökken, eszköztára beszűkül. Indokolt ezért az annak idején a gazdálkodási események regisztrálására, lebonyolítási teendőkre, az intézményi tevékenységek operatív kíségetésére, részletes előírások mechanikus ellenőrzésére és hasonló típusú „főkönyvelő-

ségi" feladatokra kialakított pénzügyi apparátusok munkastílusának továbbfejlesztése, elvi jellegűvé, elemzővé, értékelővé tétele. Így azok — a megszokott feladatkörön túl — a szakmai apparátusok partnerévé válhatnak. Ezen partnerségből más irányú követelmények is adódnak a kialakuló helyzetben. Az előzőek alapján nyilvánvaló, hogy a pénzügyi irányítás, ellenőrzés szűkülő, mechanikus jellegű eszköztára mellett erősödő szakmai cél- és ellenőrzési rendszerre van szükség.



Összefoglalva: a VII. ötéves tervidőszakra az állami költségvetés korábban nem ismert mértékű nehézségei mellett volt szükséges a jövőt megalapozó tudományos kutatások számára kedvezőbb, ugyanakkor magasabb szakmai és gazdálkodási követelményeket támogató feltételek meghatározására. A tudományos kutatással, illetőleg a kutatóhelyekkel kapcsolatos szakmai követelmények pénzügyi megfogalmazására és teljesítésének ösztönzésére, ellenőrzésére a *költségvetési szervekre általánosan érvényes eszközrendszer önmagában nem lehet alkalmas*. A forrástervezés sajátosságaiból, továbbá a költségvetési gazdálkodás szabályozásának erősödő keretszerűségéből, súlypontjainak változásából egyértelműen adódik a feladat: a tudományos kutatás irányításának eszközrendszerében erőteljesebbé kell tenni a pénzügyi (forrástervezési, gazdálkodási stb.) szabályozás sajátos arculatát, a tudománypolitika, a kutatásirányítás, kutatásszervezés céljaihoz, módszereihez kapcsolódva. Ez *aktív kutatástervezést, szakmai értékelő* tevékenységet is feltételez.

Az elért eredményekre támaszkodva tovább kell lépni egy olyan *sajátos forrástervezési, valamint kutatóhelyi finanszírozási, gazdálkodási, ösztönzési és információs rendszer kialakításában*, amely képes az új helyzetben a követelményeknek megfelelni. Ennek értelmében

- a *felsőszintű K + F forrástervezés* rendjében gondoskodni kell arról, hogy
- az állami költségvetés teljes és sokrétű tehervállalása az érdekeltek számára egyértelmű, követhető legyen, fejezze ki a kutatásirányítás valós döntési lehetőségeit is;
- a kutatástervezés döntéseit és eszközeit a forráselosztás meghatározott módja támaszsa alá;
- az a kutatóhelyi tervezés számára megfelelő kitekintést biztosítson és irányt adjon.
- A *kutatásfinanszírozás, gazdálkodás, érdekeltiség rendjében* meg kell oldani, hogy
- a kutatóhelyek olyan típusú szabályozási eszközöket, módszereket alkalmazhassanak, amelyek a tudománypolitikai szempontból kívánatos tevékenységi struktúrájukhoz igazodnak;
- a meghatározott rendeltetésű mobil pénzalapok a forrástervezésben megjelölt elosztásnak megfelelően képződjenek (beleértve költségvetési források átcsoportosítását is);
- a kutatási feladatok finanszírozásának módszerei rendszeresen igazodjanak a döntési rendszerhez, a feladatok jellegéhez; a jelenleginél jobban kapcsolódjanak a költségek és a feladatok; tudatosabban kezeljék a környezeti feltételek változását;
- a sajátos gazdálkodási, érdekeltiségi szabályok — a kutatóhelyi önállóság érvényesítése mellett — a tevékenység olyan arányainak kialakulására, fenntartására ösztönözzenek, amelyek megfelelnek a tudománypolitika szándékainak, ezen túl legyenek képesek tükrözni a kutatások szakmai értékelését.

A kutatásirányítás, illetőleg a költségvetési intézményi gazdálkodás korszerűsítésének folyamatával összehangolva mindezeket a tudományos kutatás területére vállalni, s annak feltételeiről gondoskodni kell.

Az antianyag mint posszibilis új fegyver

A Dirac által a század elején felállított nagy horderejű egyenlet, amely az elektronok viselkedését írja le, valami szokatlanul újat is jelzett a kutatóknak. Ez pedig az volt, hogy az egyenlet megoldásai között nemcsak „normális”, természetes elektronok szerepeltek, hanem velük megegyező tulajdonságú, de ellentett, azaz pozitív töltésű részecskék is. Az egyenlet általánosabb és az előbbi megállapítás általánosítható: valamennyi részecskének van egy olyan párja, amely vele minden tulajdonságában (tömeg, spin stb.) teljesen megegyezik, de elektromos és egyéb (a fizikusok számára jelentéssel bíró) töltései éppen ellentétesek. Így tehát Dirac megjósolta, hogy léteznek antielektronok (ezeket pozitronnak nevezték el), antiprotonok, antineutronok stb. Ezek szerint felépíthető egy olyan atommag, amelyben minden nukleont antirészecske helyettesít és amelynek a magja körül nem elektronok, hanem pozitronok keringenek. Ez a képződmény fizikai tulajdonságaiban semmiben sem tér el az eredeti, nukleonokból és elektronokból álló atomtól. Ha egy antirészecske normális részecskével találkozik, akkor megsemmisül és a megsemmisülés (annihiláció) során sugárzás formájában energia szabadul fel. Így pl. ha egy pozitron találkozik egy elektronnal, akkor általában két gammakvantum keletkezik. Elvben elképzelhető, hogy a világegyetemben található olyan galaxisok, amelyek teljes egészében antianyagból állnak és ezeket fénysugárzásuk alapján nem tudjuk a közönséges galaxisoktól megkülönböztetni. Az azonban

kizárt, hogy vegyes összetételű csillagászati képződmények létezzenek, éppen az előbb említett megsemmisülés miatt.

Míg az elektron antirészecskéjét véletlenül találták meg a kozmikus sugárzásban Wilson-kamra felvételek során, addig az antiproton létezésének kísérleti kimutatása más jellegű volt: előre megtervezett gyorsító kísérlet során sikerült kimutatni antiprotonok keletkezését.

Antiprotonokat az utóbbi 5 évben sikerült nagyobb mennyiségben, kézbentarthatóan előállítani. Az előállítás úgy történik, hogy nagyenergiájú protonokat ejtünk valamilyen céltárgyra (pl. volfrámra) és az erős kölcsönhatás során szekunder részecskék keletkeznek, köztük antiprotonok is. Az antiprotonokat elektromos és mágneses tér segítségével el lehet választani a többi részecskétől és külön össze lehet gyűjteni, majd szükség esetén nagyenergiára felgyorsítani. Ezt a módszert a CERN-ben dolgozták ki abból a célból, hogy nagyenergiájú (200 gigaelektronvolt feletti) protonokat ütköztessenek ugyanilyen nagyenergiájú antiprotonokkal.

Azt remélték és várták, hogy nagyenergiájú antirészecskék ütközése során igen nagy energia szabadul fel, hiszen nemcsak a teljes kinetikai energiájuk fordítódik új részecskék keltésére, hanem mivel mind a kettőnek megsemmisül a nyugalmi tömege is, az ennek megfelelő energia is rendelkezésre áll új produktumok előállítására. Ezek között előfordulhatnak azok a különleges részecskék, az ún. közvetítő vektorbozonok (W^+ , W^- és Z^0) is, amelyek létezését megjósolta egy elmélet, amelynek sikerült egyesítenie az elektromágneses és a gyenge kölcsönhatások addig elszigetelt

elméletét. Az elektromágneses kölcsönhatások alapján megszabják a kémia, biológia mindennapi életünkben oly fontos törvényszerűségeit, míg a gyenge kölcsönhatás a rádióaktív bomlásokban jelentkezik. Az egyesített elmélet, az ún. elektrogyenge elmélet egyidejűleg leírja mind a két jelenségesoportot és a közös egységes elméletnek egy-egy határesetét jelentik az elektromágneses, illetve a gyenge kölcsönhatások. A két elmélet egyesítése által nemcsak az elméleti fizikusok régi vágya valósult meg, és nemcsak „esztétikusabb” lett az elméleti fizika, hanem ennek az elméletnek a következményeképpen meg lehet jósolni néhány új jelenséget, mint pl. az előbb említett elektrogyenge kölcsönhatást közvetítő vektorbozonoknak a létét. Éppen ezek kísérleti kimutatására született az a javaslat Carlo Rubbiától, hogy próbáljanak meg nagyenergiájú protonokat nagyenergiájú antiprotonokkal ütköztetni, hátha ezen ütközések során keletkeznek a megjósolt részek is (ha egyáltalán vannak ilyenek). A kísérlet sikerrel járt és meghozta Rubbiának 1985-ben a Nobel-díjat. E kísérletet úgy könyvelhetjük el, mint a modern részecskefizika és általában a modern fizika egyik legnagyobb fegyvertényét. A kísérlet rendkívül bonyolult és komplex volt, elvégzéséhez több mint száz kísérleti fizikus egybehangolt, koherens munkájára volt szükség.

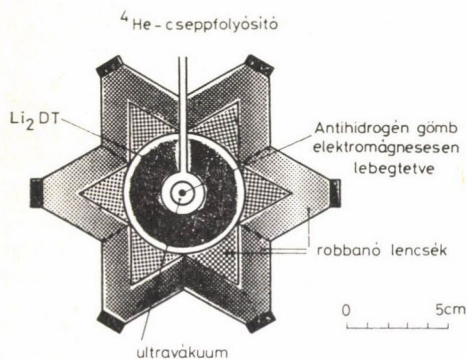
A kísérlet sikerének egyik alapfeltétele volt az antiprotonok viszonylag nagy számban való előállítás, az előállított antiprotonnyaláb együttartása, fókuszálása és megfelelő energiára való felgyorsítása. Mindezek a feladatok elvileg lehetségesek, de technikai kivitelezésük sok új gondolat születését, iniciatív, kreatív hozzáállást és magas szintű technikát, technológiát igényel. Éppen ezért teljesen megérdemelten osztozott Rubbiával a Nobel-díjban S. van der Meer holland fizikus, akinek az az érdeme, hogy ezt a technikai, de rendkívül fontos problémát invenciózusan, sikerrel megoldotta. Az antiprotonok előállítása úgy történt, hogy nagyenergiájú, 28 GeV-es protonokat ejtettek volfrám céltárgyra. A keletkezett részecskék sokaságából elektro-

mágneses úton kiszűrték az antiprotonokat, összegyűjtötték őket egy köralakú gyűrűben, majd bevezették a CERN legnagyobb energiájú (400 GeV-os) gyorsítójába. Ebben gyorsították fel a protonokat is. A protonok és a velük ellentétes előjelű antiprotonok ellenkező irányban, egyforma sebességgel keringtek a nagy gyűrűben. A gyűrű nem pontosan köralakú volta lehetővé tette, hogy a nyalábok több helyen keresztezzék egymást, és így alkalom nyílik a kölcsönhatásokra, megsemmisülésekre. Ezeket a kölcsönhatási helyeket vették körül nagyon komplex, bonyolult detektorokkal és próbálták — sikerrel — kihasználni a többi részecskének a tömkelegéből azokat a ritka eseményeket, amelyek egyértelműen a vektorbozonoktól származnak.

A későbbiek során felmerült annak a lehetősége, hogy a *kisenergiájú* lassú antiprotonok megsemmisülése is rendkívül érdekes fizikai jelenségek forrása lehet és így alkották meg a CERN-ben az újabb kísérleti berendezést, az ún. LEAR-t, amelynek a neve Low Energy Accelerator Ring rövidítése. A LEAR-ben antiprotonokat nem protonokkal, hanem atommagokkal ütköztetnek. A LEAR kerülete 80 m és lehetővé teszi, hogy a keletkezett antiprotonokat a Rubbia kísérlettel ellentétben ne felgyorsítsuk, hanem fordítva, lelassítsuk, mégpedig 5 MeV energiára. A nagyenergiájú részecskefizikában teljesen szokatlan a hozzáállás: általában mindig minél nagyobb energiájú részecskéket szeretnénk előállítani és először fordul elő, hogy az ellenkező feladatot kívánjuk megoldani.

Forradalmilag új felismerés volt, hogy a lassú antiprotonokat mintegy edénybe lehet zárni, mégpedig mágneses és elektrostatikus terek segítségével. Az így keletkezett antiprotonokat akár szállítani is lehet, pl. Európából Amerikába speciális „edényben”. A tároláshoz azonban rendkívül nagy vákuum kell, mégpedig 10^{-18} higanymilliméter (!), hogy az edénybe zárt protonok ne semmisüljenek meg a maradék gázok molekuláival találkozva. Ilyen nagy vákuum előállítása és fenntartása csak

úgy lehetséges, hogy cseppfolyós hélium hűtést alkalmazunk az edény körül. Hozzá kell tenni, hogy ilyen extrém nagy vákuum mérésére nincs lehetőségünk, tehát csak maga a sikeres tárolás bizonyíthatja azt, hogy a szükséges vákuumot elértük.



1. ábra

Mindaz eddig a részecskefizikai alap kutatások ragyogó fegyverténye volt, amelynek a megindításánál és elvégzésénél semmiféle gyakorlati motiváció nem szerepel: a kutatókat az ötlet felvetésénél, a kísérlet elvégzésénél, a kísérleti adatok interpretálásánál egyetlen egy szempont vezérelte és ez a tudós természetes érdeklődése, kíváncsisága új részecskék, új természeti törvények megismerésére — a jelen esetben egy rendkívül jelentős elméleti kísérleti igazolására.

Mivel azonban az annihiláció során kb. 300-szor nagyobb energia szabadul fel, mint a hasadás, illetve a fúzió során, érthető, hogy a figyelem a hasznosítás felé is fordul. Tulajdonképpen mindjárt a felfedezés idején, amikor világossá vált, hogy a részecskék és antirészecskék egymással találkozáskor megsemmisülnek és energia szabadul fel, felmerült a jelenség kiaknázásának az elvi lehetősége békés (igen effektív energiaforrás) és sajnos katonai célra is. Minél nagyobb tömegű részecske találkozik antirészecskéivel, annál nagyobb energia szabadul fel. Éppen ezért különös érdeklődésre tarthat számot az antiproton.

Azonban kiderült, hogy a kölcsönhatás rendkívül gyorsan, mégpedig kb. 1000-szer gyorsabban megy végbe, mint az egyéb magreakciók, pl. a hasadás. Ez azt jelzi, hogy nem nagyon gondolhatunk energia-termelésre, tehát békés felhasználásra.

Sajnos nem ugyanez a helyzet a katonai felhasználással, ahol a reakció nagy sebessége nem akadály. Egy elképzelhető lehetőség a katonai felhasználásra a következő rajz szerint érthető (1. ábra). Az ábra közepén helyezünk el antihidrogén-atomokat, azaz olyan antiprotonokat, amelyeket pozitronok vesznek körül és kifelé semleges atomként viselkednek. Ezeket egyhelyben lehet tartani lebegéssel, elektromágneses úton (levitáció). Az antihidrogén-golyócskát ultravákuum, ezt pedig cseppfolyós ^4He folyadék veszi körül. Az egészet beleállítják egy litiumból, deutériumból és tritiumból (Li-DT) álló keverékbe, ami tulajdonképpen egy hidrogénbomba töltetét képezheti. Az elrendezés körül több olyan robbanó „lencsét” helyeznek el, amelyek egyidejű felrobbantása összehozza a termonukleáris töltetet és ez érintkezésbe jut az antihidrogénnel. Az annihilációs reakciósorozat azonnal végbe megy és elég nagy energiát szabadít fel ahhoz, hogy „begyűjtsa” a termonukleáris reakciót.

A fent leírt hipotetikus elrendezés abban különbözik „a közönséges” hidrogénbombától, hogy a begyűjtést nem egy atombomba végzi el — amely 3–5 kiló plutóniumot tartalmaz —, hanem mindössze 1 mikrogramm antihidrogén, amely kb. 1/10 mm átmérővel rendelkezik. A Li-DT mennyisége kb. 100 gr.

Elképzelhető az is, hogy a megsemmisítési folyamatban az antiprotonot sokkal nehezebb antimagokkal, anti-nehézionokkal helyettesítjük.

Egy másik lehetőség az antiprotonnak (vagy anti-nehézi ionoknak) a tárolására nem a lebegtetés ultravákuumban, hanem esetleg az antiprotonok összegyűjtése közönséges anyagban. Ez így első hallásra homlokegyenest ellentmond az előzőekben állítottaknak, hiszen azonnal viharos an-

nihiláció lép fel. Elképzelhető az azonban, hogy az antiprotonnak léteznek metastabil állapotai egy kondenzált anyagban és ezt a lehetőséget elvileg, a priori, nem szabad kizárnunk. Ha most nagyon kisenergiájú antihidrogént diffundáltatunk anyagban, akkor az antihidrogénatomnál elképzelhető, hogy pozitronja megsemmisül egy elektronnal. Az antiproton ekkor el tudja foglalni ennek az elektronnak a helyét, és bizonyos körülmények között a kristályrácsban a helyén maradhat — legalábbis elvileg. Elképzelhető az is, ha elengedjük a fantáziánkat, hogy antiprotonok cseppfolyós hidrogénben egy buborékszerű képződményt alkotnak és ez sokáig létezhet. Elvileg az sem teljesen kizárt, hogy az antiprotonok egy fénben ún. Cooper-párokat alkotnak, azaz olyan elektronpároknak megfelelő képződményeket, amelyek a szupravezetésért felelősek és ezek viszonylag hosszú ideig élhetnek.

Ahhoz, hogy nagy mennyiségű antihidrogént előállítsunk, nagyon sok antiprotonra van szükségünk. Jelenleg a CERN-ben mp-enként 10^7 antiproton tudnak előállítani, míg a katonai felhasználáshoz 10^{13} antiprotonra lenne szükség másodpercenként. Ez szerencsére messze van még a realizálástól.

Végezetül még egy általános, nem szakmai megjegyzés. Ha felmerül a tudósok felelőssége a világunkat, globuszunkat veszélyeztető nukleáris háborúval kapcsolatban, akkor a válasz meglehetősen komplex kell, hogy legyen. Ha az alapkutatókat nézem, a Rubbiákat, a Van der Meer-eket és sokan másokat, akik tudományos érdeklődésüktől vezetve új jelenségeket akarnak felfedezni, akkor világos, hogy őket semmiféle felelősség nem terheli és nem terhelheti azzal kapcsolatban, hogy felfedezéseiket mások később esetleg háborús eszközként használják fel. Az ó céljuk, amikor a kutatásokat elkezdték, nem ez volt. Feltehetőleg legtöbbjüknek nincs ilyen vágya és elképzelése akkor sem, amikor sikerrel befejezte a kísérleteket. A tudomány halad és ezt a haladást nem lehet meggátolni. (Kiss Dezső)

A színlátás és öröklődése

Nature, 1986. október 16.

A színlátás a retinában elhelyezkedő, egymástól különböző fotopigmentet tartalmazó, ún. csapok létezésén alapul. Színösszehasonlító vizsgálatokkal már régen kiderítették, hogy az emberi szemben háromféle csap létezik. Ezek a vizsgálatok lehetőséget adtak arra is, hogy fogalmat alkothassunk a csapok spektrumérzékenységről. Kiderült, hogy szignifikáns különbségek vannak a normális színlátóknak tartott személyek színösszehasonlításai között. Jay Neitz és Gerald Jacobs cikkében ilyen irányú kutatásairól számol be, melyekhez a színlátásvizsgálat standard diagnosztikai módszerét, a Rayleigh-teszt egy módosított változatát használták.

Az ilyen összehasonlító vizsgálatokban a vizsgált személynek a vörös és zöld fény arányát kell változtatni addig, míg keverékük egy állandó sárga fénnel egyöntetűvé nem válik. Általában a keverék és a kontroll fénymező a látótér közepén elhelyezkedő kicsiny folt két felének látszik. A szerzők kísérletében a keverékfény és a kontroll egymás után váltakozva előtűnő, nagy gyűrű alakú fénymező képében jelent meg. Ezek a változtatások növelték a színelkülönítés lehetőségét. A színösszehasonlító vizsgálat elején a kísérleti alanynak a kontrollfény erősségéhez kellett korrigálnia egy kapott keverékfény erősségét. Ezután meg kellett mondania, vörösebbnek vagy zöldebbnek látja-e a keverékfényt a kontrollnál. Ezt a vizsgálatot különféle vörösből és zöldeből kevert fények széles skálájával megismételték, míg kialakult a kontrollnál zöldebb, illetve vörösebb fények halmaza, melyek között helyezkedett el az ún. hasonlósági intervallum, ennek közepén a hasonlósági középpont.

A színösszehasonlító vizsgálat kimutatta, hogy léteznek olyan személyek, akik a normális színlátásnak megfelelő intervallumban ugyan, de egymástól ténylegesen eltérően látják a színeket. Példaként két férfit említene, akiknek vizsgálatára 12

hétén át ismétlődve került sor. Hasonlósági intervallumuk konzekvensen eltér egymástól, tehát más arányú vörös-zöld keverék-fények csoportját tartották hasonlóknak az állandó sárga kontroll fényhez.

Annak a feltételezésnek a kimondásához, miszerint a két kísérleti alany közötti fenti eltérést a csapok pigmentjeinek spektrum-érzékenysége közti eltérés okozza, három más lehetséges magyarázatot ki kell zárni:

1. A különbséget a szem optikai átlátszósága, transzmissziója okozza. Ez a lehetőség nem tűnik valószínűnek, mivel a lencse és a macula pigmentjeinek elnyelőképessége a vizsgált hullámhosszúságon csak kis mértékben tér el egymástól. Ennek vizsgálatára megmérték a két egyén szkotópiás spektrumérzékenységét, majd meghatározták a szem elnyelőképességét. Ez utóbbiak közötti különbség 1%-a volt annak az értéknek, amely a színösszehasonlításban mutatkozó eltérést produkálhatta volna.

2. A különbséget a két egyén fotopigmentjeinek sűrűsége közötti különbség okozta. Ennek kizárására ugyanezen személyeket ugyanezzel a színösszehasonlító tesztel vizsgálták, de előtte erős fehér fénybehatásnak tették ki őket, ami fotopigmentjeik teljes elbomlásához vezetett. Ha a fenti feltevés igaz lett volna, akkor most jobban kellett volna hasonlítaniuk a kapott eredményeknek egymáshoz. Ez nem következett be.

3. A különbséget a nagyobb vizsgálati mező okozza. Felmerülhet, hogy a fotoreceptor orientációja meghatározhatja a fotopigmentek effektív optikai sűrűségét, és egy ilyen hatás igaz lehet egy olyan nagy (11 fok alatt látott) mezőre, mint amit az alapkísérletben használtak. Ennek vizsgálatára ugyanilyen színösszehasonlításokat végeztek, de a stimulusok csak 2 fok alatt voltak láthatók. A két kísérleti alany újból jelentős különbségeket mutatott.

Valószínűvé vált tehát a feltételezés, hogy a csap-pigmentek spektrumérzékenységeiben kell keresni a különbségek okát.

A későbbiekben 200 normális színlátóval végeztek színösszehasonlító vizsgá-

latokat. Mivel az eltérő eredményeket a szem pigmentjei, valamint ezzel összefüggésben a kor és a bőr pigmentáltsága is befolyásolta, a variabilitás minimálisra szorítása céljából fiatal (átlagosan 20,6 éves) fehérbőrű embereket választottak ki. Kísérletet tettek a színlátás anomáliái heterozigóta hordozóinak kizárására is oly módon, hogy kizártak minden olyan nőt a kísérletből, akinek családjában előfordult szintévesztő rokon. A férfiak és a nők hasonlósági középpontjait külön ábrázolva a következő eredményt kapták: a férfiak középpontjai két modulus körül csoportosultak, a fenti két férfi eltéréséhez hasonlóan. Ha feltételezzük, hogy a csap-pigmentek spektrumérzékenységének eltéréséről van szó, mivel két egymástól következetesen eltérő módusz jelenlétét tapasztalták, az eltérésért felelős fotopigmentek különbségét diszkrétnek kell tekintenünk. A nőknél tapasztalt eloszlás szignifikánsan más, mint a férfiaknál. A leggyakoribb hasonlósági középpont olyan helyen volt található, ahol a férfiaknál egy sem volt megfigyelhető, ugyanakkor a férfiak két móduszával analóg csoportokat is találtak. A nők és férfiak közötti eltérés arra utalt, hogy a tulajdonság X kromoszómához kötött. A feltevés szerint a normális színlátók között a hosszúhullámú fényre érzékeny csapok mechanizmusainak spektrumát kódoló gének kétfélék lehetnek. A férfiak az egyiket öröklik a kettőből, és fenotípusuk így vagy az egyik, vagy a másik csoportnak felel meg. A homozigóta nők szintén e fenti csoportok valamelyikéhez tartoznak. A heterozigóta nők mindkét csapmechanizmussal rendelkeznek, és feltehető, hogy a két eltérő csoport közötti átmeneti színösszehasonlítási eredményeket produkálnak. Ha ez így van, akkor a férfiaknál kapott eredményekből számítással megbecsülhetők a nők eredményei. Ezt később a kísérleti eredmények bebizonyították.

J. Mollon ugyanebben a számban megjelent cikkében a fenti eredményeket próbálja az eddig ismert tudományos nézettekkel egybevetni. Mint írja, ezeknek az eredményeknek a fényében másként érté-

kelhetjük *Georg Waaler* norvég tudós munkáit is. Waaler szintén a Rayleigh-elv alapján végzett összehasonlító vizsgálatokat, és egy sor különböző hullámhosszú színpárt talált 574 és 603 nm között. Állítása szerint férfi kísérleti alanyai két csoportba (G_1 és G_2) tartoztak, aszerint, hogy több vagy kevesebb vörös fényt használtak fel a hasonlóságtételhez. A Jacobs és Neitz által feltett öröklődésmódhoz hasonlóan Waaler is kimutatta, hogy a G_1 -be tartozó fiúk anyja sohasem tartozik a G_2 csoportba és viszont. Neitz és Jacobs abban az időben közölték eredményeiket, az Amerikai Optikai Társaság ülésén, amikor Jeremy Nathans és munkatársai munkái a színlátás molekulárgenetikai alapjairól már tudományos körökben ismertté váltak. Nathans csoportja kimutatta, hogy az X kromoszóma gyakran hordoz 1-nél több féle középhullámra érzékeny pigmentet kódoló gént, de mindig csak egy féle gént, a hosszú hullámra érzékeny pigment kódolására. Neitz és Jacobs ezzel szemben variációkat feltételez a hosszúhullámú génben. A látszólagos ellentmondás ellenére a fenti adatok összeegyeztethetők.

A Neitz és Jacobs által közölt bimodális eloszlás meggyőző, és nehéz olyan kísérleti összeállítást elképzelni, ami ezt produkálhatná. Ennek ellenére pszichofizikus „szaktudorok” kitalálhatnak más élettani magyarázatokat is. Fel lehet hozni a fentiek ellen, hogy a kísérleti alanyok egy része egy harmadik receptorrendszer jelzéseire is figyel, mivel a Neitz és Jacobs által használt keverékfény (546 és 690 nm fényből keverve) nem teljesen dikromatikus. Mások feltételezhetik, hogy a 690 nm fényhez való érzékenység a testhőmérséklet függvényében változik. A távoli vörös tartományban egy kvantum abszorpciójának valószínűsége függ annak belső energiájától, éppúgy, mint a pigmentmolekula kromofór csoportjának hőmozgási energiájától. Egy fizikus, De Vries, képes volt saját testhőmérsékletének egy fokkal történő megváltoztatásával változásokat létrehozni színlátásában, a távoli vörös tartományban. Ilyen jellegű hőmérsékleti elté-

rések naponta ismétlődő ciklusokban történnek. Nőkben havonta ismétlődő eltérések jelentkeznek. Ha Neitz és Jacobs fiatal férfiai két hőmérséklet körül csoportosultak, érthető, miért nem volt ugyanez megfigyelhető a fiatal nőknél.

Tegyük fel, hogy mégis van eltérés a hosszúhullámú pigmentek között. Lehetséges, hogy ezt egy heterozigóta előny tartja fenn? A mókusmajmokban a vörös-zöld tartomány pigmentjét kódoló gén tekintetében majdnem mindig beszélhetünk polimorfizmusról. A majmok látási rendszere elég plasztikusnak tűnik ahhoz, hogy kihasználja a csapok ezen kiegészítő differenciálódását. Úgy tűnik, hogy a polimorfizmust a heterozigóta nőstények előnyös helyzete tartja fenn. Emberi fajunk alapvetően trichromasiás. Vajon ha sok nő heterozigóta a fotopigmentek egyikére nézve, akkor ők valójában tetrachromasiások, és a színkülönítés extra lehetőségével rendelkeznek? És ha ez így van, vajon előnyt jelent-e ez számukra? (*Iván Endre*)

Káosz az inga lengésében

New Scientist, 1986. július 24.

A kaotikus jelenségek vizsgálata a fizika egyik legújabb jellegzetes irányzata. Ez talán furcsa lehet: nyilván vannak a természetben kaotikus jelenségek is, de hogyan akarjuk ezeket leírni? Nem az a kaotikusság, hogy az események egymásutánja rendezetlen? És akkor ezt hogyan írjuk le?

A kérdések jogosak, épp annyira, mint 300 éve a valószínűségszámítással kapcsolatban. Azt Pascal kocka- és kártyajátékok elemzésével dolgozta ki, és ezért az új tudománynak volt is presztízse. E játékok ugyanis a francia nemesség időtöltésében fontosak voltak; ha valaki szabályokat tudott adni arra, milyen a tiszteletreméltó, egyenrangú embereknek egyenlő esélyeket adó játék, majdnem annyira komolyan vették, mint egy párbajkódex szerzőjét. Mindenesetre, akármilyen pontosan fogal-

maztak is a matematikusok, akkor sokan hitték, hogy az új tudomány *kiküszöbölt* a véletlent. Cázotte A szerelmes ördög című 1772-es regényében a női formát öltő és a főhőst különböző módokon lekötöztetni igyekvő ördög a matematikára hivatkozva ad nyerő módszert a rulettben, és ma is sokan hiszik még, hogy ez lehetséges. Ezzel szemben a valószínűségszámítás állítása az, hogy jól működő rulettasztalon elég hosszú játszmában mindig a bank nyer; az viszont kiszámítható, mennyit.

Hogy a káosznál is valami ehhez hasonló-ról van szó, azt a cikk egy nagyon meggyőző példán mutatja be: a kívülről meghajtott ingán (de gondolhatunk a rendszeresen lökdösött hintára is, habár a jelen-ség ott nem olyan szembeötlő).

Függesztünk fel súlyt egy zsinagre, a zsinag másik végét rögzítjük valahol, és lökjük meg a súlyt! Az inga lengésnek indul. Ha légüres térben lengene, ideális zsinegen, akkor egymás utáni lengései mind tökéletesen egyformák lennének. Ez a szabályosság példája. Valóságban a légellen-állás miatt az inga lengései fokozatosan szűkülnek, de a folyamat ekkor is szabá-lyos: ha ismerjük a légellenállást, akkor a kezdeti kimozdításból tetszőleges időre előre megjósolhatjuk Newton mechaniká-jával, hogyan leng majd az inga.

Most kössük a zsinag felső végét egy rúdhoz, amelyet egy motor teljesen sza-bályosan, vízszintesen ide-oda mozgat! Mit várunk? A magától értetődő válasz az, hogy az inga lengései most nem csillapo-dnak le: ha elég sokáig várunk, az inga be-áll állandó nagyságú lengésekre a meghaj-tó mozgás irányában. Általában ez is tör-ténik.

Tudjuk azonban, hogy ha a hintát min-dig épp akkor lökjük meg, mikor tőlünk távolodni kezd, akkor lengései egyre na-gyobbakká válnak. Ez a rezonancia esete. Ha tehát a meghajtó motor fordulatszáma közel van az inga szabad lengésének frek-venciájához, akkor lengései igen nagyok lesznek. Még ez sem meglepő, az azonban már nem magától értetődő, hogy ilyenkor az inga általában már kilendül a meghajtó

rúd vonalából is. A mechanika egyenletei persze ezt is jelzik, ha elég ügyesen olvas-suk őket: ha a két frekvencia túl közel van, a vonalmenti lengés éppúgy elvileg lehetsé-ges, de valójában instabil, mint egy hegyé-re állított ceruza. A legkisebb zavarra az inga kilendül az eredeti irányból, és azután merőleges lengései nőnek. Hogy ez ponto-san mikor és milyen irányba történik, azt az inga lengéseit *tökéletesen leíró* mechanikai egyenletekből sem tudhatjuk meg, mert az a kis, véletlenszerű külső zavartól függ. Hiába jók a mozgásegyenletek: ha két na-gyon hasonló kezdőfeltételből teljesen kü-lönböző állapotba visznek, nem jósolhat-juk meg a végállapotot. Az inga *mostani* lengését ugyanis megmérhetjük akármi-lyen pontosan, de mindig csak véges pon-tossággal. Ha pedig az állapot instabil, minden mérési pontossághoz tartozik egy időtartam, amely után már nem jósolha-tunk.

A szerző az itt említett ingát meg is szerkesztette, és számos megfigyelést vég-zett vele. Eredményei szerint, ha a motor frekvenciája néhány százalékkal az inga szabad lengésszáma alatt van, a kaotikus mozgás előbb-utóbb beáll. Az inga ellip-sziseket kezd leírni, melyek szűkülnek, tá-gulnak, és körbe forognak; és hiába figyelt meg sok sorozatot, minden következő más-képp folyt le. Amit látott, az a lehető leg-ártalmatlanabb káosz volt, de valódi és kétségsbevonhatatlan.

Ha egyszerű mechanikai rendszereknek hajlamuk lehet kaotikus viselkedésre, mennyivel inkább így van ez pl. a légkör mozgásánál; talán ez is oka az időjárás elő-rejelzése körüli nehézségeknek. De éppen ezért érdemes a jelenség vizsgálatra: vég-tére is, ha meg tudjuk egy rendszerről mon-dani, hogy kaotikus mozgásra hajlamos, hogy az mennyi idő múlva következik be, és körülbelül miként, akkor mindent meg-mondtunk róla, amit lehet, és csak akkor mondtunk róla meg mindent, amit lehet. Éppúgy, mint ahogy a fizika és matema-tika a kockajátékról mást nem tud mon-dani, mint az esélyeket, de azt csálthatat-lanul. (Lukács Béla)



A SPRINT program

*Stichwort Europa Serie,
1986. november*

Az innováció gyorsítására dolgozták ki az EGK-ban a SPRINT programot (Strategic Program for Innovation and Technology Transfer), amelyet új stratégiai koncepciót hordozó, hosszú lejáratú merész vállalkozásnak minősítenek létrehozói. E programmal a közösségi országok arra töreksenek, hogy az Egyesült Államok és Japán egyre nyomasztóbb konkurenciája miatt jelentősen meggyengült nemzetközi csúcstechnológiai pozícióit Nyugat-Európa minél eredményesebben növelhesse, világpiaci versenyképességét javíthassa.

A korábbi gazdaságélénkítő intézkedések sorában, 1983 végén az EGK minisztertanácsa munkatervet fogadott el az innováció és a technológiatranszfer elősegítésére hivatott nemzetközi infrastruktúra kifejlesztésére. E kezdeményezés első — ún. kísérleti — fázisa lezárult, 1986-tól már a SPRINT keretében, szélesebb körű és többszatornás formában folytatódik annak a feltételrendszernek kiépítése, amely a nyolcvanas évek végére alkalmas bázist nyújthat a program teljes kibontakozásához.

Az ehhez vezető fázis részletesebb bemutatása előtt, a SPRINT speciális funkciójaként hangsúlyozandó, hogy elsődlegesen az innovációs orientációjú, kis- és közép vállalatok nemzetközi jellegű tevékenységét ösztönzi, az EGK keretében.

A SPRINT programmal kapcsolatban az Európai Közösség Bizottsága hivatalos dokumentumában leszögezte, hogy az *innováció nem csupán találmány és korántsem korlátozódik a csúcstechnológiákra*. Egy újdonság innovációnak akkor minősíthető, ha az *eszméi elgondolást teljesen végigvitték* már, pl. valamilyen szabadalom megszületése révén, piacképes termék előállításáig, vagy új, konkrét szolgáltatás megvalósulásáig.

Ebből következik, hogy egy innováció

sikere a legkülönbözőbb realizálási stádiumok közbeiktatódását feltételezi, kezdve a tervezéssel és beruházással járó kockázat vállalásától, folytatva prototípusok vagy szimulátorok előállításával, majd pedig a gyártáshoz szükséges kapacitások megteremtésével. Ily módon — a fejlesztés egyes fázisai követelményeinek megfelelően — az innovátornak a legkülönbözőbb partnerkapcsolatokat kell kiépítenie. E tevékenységhez tehát magas fokú tudományos-technikai szakértelmen kívül bátor vállalkozó szellem, hatékony, rugalmas menedzsment munka, továbbá egyéb tájékozottság is elengedhetetlen. Kiemelkedő fontosságú közülük a megbízható marketing tevékenység (beleértve az exportlehetőségek előzetes, körültekintő felmérését), ami döntően befolyásolhatja a rentabilitás és versenyképesség alakulását.

Az *innováció* fogalmával szorosan összefonódik és annak egyik *jó hordozója* a *technológiatranszfer, amely vertikális vagy horizontális* formában érvényesülhet. Klasszikusnak a vertikális alak tekinthető, amikor egy innováció a kutatási folyamatától egészen az ipari kibocsátásig jut el. Horizontális transzferről akkor beszélünk, ha egy laboratórium vagy vállalat felfedezését, illetve know-how-ját — értékesítés révén — más, esetleg külföldi kutatóintézetek, vagy akár termelőegységek realizálják.

Fentiek transznacionális méretű, lendületes bővítésének döntő záloga a szellemi termékek hatékony jogi védelmének biztosítása. A Közösség tagnemzetei szakértőinek együttműködésére az innovációk tervezésében és megvalósításában serkentően hat a térség 320 milliónyi potenciális vevőt tömörítő, kiterjedt piaca, továbbá az EGK keretében már a korábbiakban megszüntetett vámkorlátozások. E tényezők előnyös értékesítési és versenyfeltételeket teremtenek az innovációk és a technológiatranszfer vetületében is.

Az EGK bizottsága a több tagország együttműködésén nyugvó innovációs és technológia-transzfer tevékenység kialakítására, majd bővítésére törekedve, átgondolt, egyre kiterjedtebb ösztönzőrend-

szert alkalmazott és érvényesít a jövőben is. Ennek bevezetéseként 1984–1986 években — 10 millió ECU ráfordítással — előkészítette az adott térségben közvetlen kapcsolat megteremtését mindazon szervezetek és hivatalok között, amelyek a kis- és középvállalatok innovációs problémái megoldásában közreműködhetnek.

Célzott intézkedések révén *innovációs tanácsadó szervek hálózata jött létre* állami és privát síkon, az ipari és kereskedelmi kamarák, regionális innovációs központok, magántanácsadó-, valamint kockázati tőke-vállalkozók bevonása útján. A kontaktusok körének tágítását szolgálták a bizottság ismételt felhívásai *kooperációs közösségi projektek* benyújtására. A javasolt innovációs programok közül hetvenet választottak ki, amelyek megvalósításában legalább két, de részben több tagországból származó kis- és középvállalat vesz részt. Munkájuk tartalmi és módszerbeli támogatására az EGK mintegy 1000 egységből álló tanácsadó-hálózatot hozott létre, transznacionális jelleggel.

Pénzügyi segítségként a közös programok *realizálásának költségeit* — beleértve a személyi, utazási, fordítási kiadásokat is — *fele részben az EGK vállalja*. Párhuzamosan akciót indított a bizottság a kölcsönös együttműködés fejlesztésére a technológia-transzfer területén. Ehhez jórészt a brit „ipari-kutatási társulások” (industrial-research associations) szolgáltak alapul, bár a francia és belga centrumok bizonyos vonásait is átvették.

A fentiek mellett az EGK beindított egy programot a nyugat-európai vállalat-tanácsadói helyek aktív munkakapcsolatának kiépítésére, amelynek keretében ún. „start támogatást” ad a „Technológiákat, Innovációkat és Ipari Információkat Transzferáló Európai Szövetségnek”. A Közösség részben magára vállalja ennek kezdeti igazgatási — adminisztratív költségeit, továbbá hozzájárul a más tagországban folytatott célorientált információs tevékenységek, valamint munkacsoport-látogatások kiadásaihoz, amennyiben azok a régió kis- és középvállalatainak vezetőivel

való találkozást, vagy a részükre nyújtott tájékoztatást szolgálják.

Ugyancsak közvetlen *finansziális támogatást* nyújt a bizottság az ún. „Venture Consort” modell keretében, a különböző tagországokban működő *kockázati tőke-konzorciumoknak* olyan feltétellel, hogy segítsék elő a térség kis- és középvállalatainak saját államhatáraitól túllépő innovációs tevékenységét. A serkentő szabályozók hatására, sokoldalú munkát fejt ki a „Kockázati Tőkevállalkozók Szövetsége”, amelyben mintegy 130 erre a tevékenységre specializált vállalat tömörül.

Az EGK e program keretében bizonyos, meghatározott struktúra kiépítésére és erősítésére törekszik, amit az alábbi akciói híven tükröznek.

— *Az innovációs és technológia-transzfer konferenciákat „európaizálni”* igyekszik, aminek célja alapvető jelentőségű ismeretek és információk elterjesztése, illetve cseréje a Közösségben. Ilyen jellegű konferenciákra egyelőre 60 javaslatot talált tematikailag megfelelőnek a Bizottság, amelyek megszervezésére jórészt 1987-től kerül sor.

— „*Euro Tech Alert*” megjelöléssel, külön projekt keretében gondoskodik a Bizottság az egyes tagországokban folyó *állami kutatások eredményeinek összefoglaló jellegű ismertetéséről a megfelelő szaklapokban*. Az utóbbit minden Közösségi országban ún. „nemzeti grémiumok” révén ösztönzik, amelyek központi adminisztrációs költségeit az EGK viseli.

— „*Icone*” elnevezéssel számítógépes *adatbankot* is életre hívott a bizottság. E létesítmény célja egyfelől a nemzeti, a nyugat-európai és a nemzetközi technikai normák gyűjtése, másfelől ezek összehasonlító regiszterének kialakítása. Jelenleg már több, mint 80 ezer — országszintű — normadokumentumot őriz ez az adatbank, amelyek 60%-át meghaladó hányada egyedi.

— *Speciális infrastrukturális támogatást* is ad az EGK, a transznacionális jellegű létesítményeken túlmenően, *egyes tagországoknak*, előrehaladásuk gyorsítására a

szóban forgó területen. Közösségi segélyben részesült pl. Görögország ipari jogvédelme kifejlesztésére és szektoronkénti technológia-információs központok kiépítésére, Írország pedig a robottechnika kis- és középüzemi felhasználása céljára kapott anyagi hozzájárulást az EGK-tól.

— *Elemző tanulmányok* sora készült és van előkészületben arról, hogy az állami támogatással elért tudományos eredmények optimális gyakorlati hasznosítására milyen módszereket alkalmaznak a Közösség egyes tagnemzetei. A későbbiekben e vizsgálatok tapasztalatai alapján tervezik a kutatási vívmányok transznacionális felhasználásának ösztönzési mechanizmusát kiépíteni az EGK-ban. A beható tájékozódás biztosítására *egységes katalógust állítottak össze a 12 tagnemzetet felöllelően, a kutatás, az innováció és a technológiatranszfer állami támogatási rendszeréről.*

— Az ipari design tevékenység színvonalának emelése és összehangjának erősítése előmozdítására munkacsoportot kívánnak létrehozni, amelynek feladata esztétikusabb, igényesebb eljárásokat és korszerű anyagokat hordozó termékek gyártása. A tagországok illetékes szakmai szervezetei együttesen *kézikönyveket adnak ki és vándorkiállításokat szerveznek az adott tárgykörben, valamint közreműködnek az egyes közösségi nemzetek vállalatainak kooperációja kialakításában.*

— Külön munkacsoportot állítottak fel a *tagállamok ipari-jogvédelmi rendszere* elemzésére és értékelésére. A tapasztalatok alapján e rendszer *tökéletesítését* célzó javaslatok kidolgozásával bízták meg e csapatot.

Miután a SPRINT program távlati jellegű, egyelőre korainak ítéli a bizottság a kezdeti fázis Közösségi eredményeinek átfogó értékelését. Mégis, néhány jellemző tapasztalat részsikereket már bizonyít. Közéjük tartozik — mások mellett —, hogy a tagnemzetekben az innovációt és technológiatranszferet ösztönző *felelős hatóságok* munkája mind *összehangoltabbá* válik, tevékenységük tartalmilag és módszerbelileg *tökéletesedik.*

E vonatkozásban a Közösségi országok

illetékeseinek közvetlen véleménycseréje, elgondolásaik szembesítése igen eredményesnek bizonyult és jövőben még szervezettebbé válik. Az EGK bizottság égisze alatt működő *tanácsadó választmány* folyamatosan elemzi és értékeli a program végrehajtását. A választmány a 12 nemzet magas beosztású képviselőiből áll, igen aktív, fontos impulzusokat ad a különféle munkacsoportok tevékenységéhez is. A *tanácsadók és a vállalatvezetők* részvételével rendezett *szimpóziumok, kollokviumok, szemináriumok* révén mód nyílik a szükségletek, igények és elképzelések kölcsönös megismerésére és részbeni egyeztetésére.

A tanácsadó szervek közreműködésével, *százával jöttek létre a Közösség országainak kis- és középvállalatai között konkrét innovációs kooperációk.* Szintén növekvő számban kötöttek egymással ilyen együttműködési megállapodásokat a technológia transzfer terén és előkészületben ugyancsak sok hasonló szerződés van.

A jelenleg folyamatban lévő, az EGK által hivatalosan „definíciós fázisnak” minősített periódus lezárását 1989-re prognosztizálják Brüsszelben. Ekkorra tervezi a bizottság a SPRINT kiteljesedését, nagyvonalú ötéves programjának és normális munkaritmusának kialakítását. (Biró Klára)

Egy visszavonuló tudománypolitikus ajánlásai

Chemical and Engineering News,
1986. november 10.

A közelmúltban vonult nyugalomba Don Fuqua, aki 24 éven át töltötte be az Egyesült Államok Kongresszusa keretében működő Tudomány és Technológia Bizottság, valamint egyidejűleg a Tudománypolitikai Albizottság elnöki tisztjét — s ilyen értelemben méltán tekinthető az amerikai tudománypolitika veteránjának.

Visszavonulását megelőzően összegezni kívánta mindazokat a tanulságokat, amelyeket tudománypolitikai karrierje során levonhatott. A George Washington Egye-

tem szokásos havi tudománypolitikai szemináriumán az elmúlt év októberében becsátotta közre mindazokat a következtetéseket és ajánlásokat — szám szerint pontosan 62 ilyen akadt —, amelyeket személyes véleményeként, egy hétéves intenzív bizottsági munka során készített, és amelyeket a második világháború óta eltelt időszak K+F sikereit és kudarcait elemző tanulmány, ill. jelentés alapján alakított ki. Ezek a sokéves tapasztalaton nyugvó megállapítások az ország tudományos életét befolyásoló kérdések igen széles körét fogják át, az egyetemek szerepétől és a nemzetközi kutatási együttműködéstől, a kutatóbázisra vonatkozó megbízható adatok szükségességén át egészen addig a követelményig, hogy a külföldön működő amerikai követségeket lássák el tudományos és technológiai ügyekben járatos személyzettel.

Fuqua hangsúlyozza, hogy saját nézezeit adja közre, ne a bizottság szócsövének tekintsék. Ennek ellenére (vagy akár annál inkább) érdekesek a felvetett problémák, melyeket a jelentést megtárgyaló 100. kongresszusi ülés szakfigyelmébe ajánl. A következőkben válogatást közlünk a Fuqua-féle ajánlásokból.

- A tudomány az ország előrehaladásának sarokköve és a védelmi biztonság nélkülözhetetlen háttérre. Következésképpen a tudomány erős pénzügyi támogatást igényel olyan időszakokban is, amikor a költségvetési deficit lefaragása a cél. Az alapkutatásra fordított támogatást — amely jelenleg az állami (szövetségi) költségvetésnek csak 0,8%-a — lényegesen növelni lehetne anélkül, hogy a megtérülés csökkenésével kellene számolni. Reális célként legalább 1%-ot kellene kitűzni az alapkutatások finanszírozására.
- Az alapkutatásra különböző forrásokból fordított pénzeszközök számbavételét egységes elvek alapján kell biztosítani. Ehhez kapcsolódva a K+F elemeit — vagyis a K-t és az F-et — az állami költségvetésben szét kellene választani, tiszta helyzetet teremtve a

tekintetben, mennyit fordítanak ténylegesen kutatásra (ill. fejlesztésre), és mit kapnak ezért cserébe. Jelenleg még széles körben találkozni olyan önbecsapó nézetekkel, hogy kielégítő a jövő technológiai innovációját megalapozó kutatások támogatása, miközben inkább költséges gépek, felszerelések és berendezések létesítésére fordítják az alapkutatástól elvonat pénzeket.

- Alapvető kérdés, hogy a tudományos kutatás támogatásának mértéke stabil és kiszámítható legyen. Ugyanakkor a terméketlen tudósok és eredménytelen, passzív, túlhaladott kutatási programok támogatását radikálisan le kell állítani. Legyen a pénzügyi támogatás hosszabb távra odaítélt, közbeiktatva azonban olyan ellenőrzési pontokat, melyeken túl csak megfogható vagy publikált eredmények alapján folytatható a folyósítás.
- Az egészségügyi szféra kutatásaira fordított összeget nem érdemes növelni, az outputot ugyanis a kompetens kutatók létszáma korlátozza. Ehelyett inkább a marginális jelentőségű eredményeket produkáló kutatók leépítését kell szorgalmazni, ily módon teremtve meg a kezdő tehetségek számára az optimális pályakezdés lehetőségét.
- A napjainkban K+F feladatként jelentkező tudományos és/vagy technológiai problémák döntő többsége interdiszciplináris jellegű. Ezek kezeléséhez, megoldásához viszont nem idomul sem a jelenlegi szervezeti, sem a kutatásfinanszírozási rendszer. Ezért külön intézkedések, szervezeti megoldások szükségesek e gát leküzdéséhez.
- Az alapkutatások alapvető közegének továbbra is az „akadémiai” (egyetemi) kutatást kell tekinteni. Az egyetemi alapkutatás támogatásának mértékét vissza kell állítani a korábbi szintre, vagyis a GNP 0,2%-ban kell meghatározni.
- Bár az egyetemek működése a kutatás szemszögéből alapvetően egészségesnek tekinthető, a kutatási infrastruktú-

rájuk helyzete az utóbbi időben olyan kritikussá vált, hogy azonnali, közvetlen akciót tesz szükségessé. Mintegy 10 milliárd USD már jelentősen javítaná a helyzetet, amely olyan drámai, hogy többlet pénzek nélkül, allokáció-átcsoportosítással, akár egyes kutatók működési költségeinek megvonásával is orvoslásra szorul. További forrás lehet a rezsiköltség-térítés felemelése.

- Az egyetemek vállalási spektruma túlságosan széles és a kutatási megbízások minden áron való megszerzése érdekében hajlamosak a szétaprózott feladatok felvállalására — vagyis csökken a képességük a specializációra. Kíváncsú lenne, hogy az egyetemek szakosodjanak és koncentrálódjanak bizonyos problémakörök kutatására oly módon, hogy elérjék a hatékony kutatáshoz szükséges kritikus tömeget mind személyi, mind eszköz viszonylatban.
- Az állami kutatólaboratóriumok hálózata az USA-ban kielégíti a követelményeket, sőt valamelyest még túlméretezettnek is tartható. Csak akkor szabad új kutatóhelyet létesíteni, ha helyette egy másikat bezárnak, olyant, mely elavult vagy fölösleges (párhuzamos). A kutatók hangulatának javítása érdekében — szabad kutatónap biztosításával vagy bértügyi intézkedésekkel — lehetővé kellene tenni, hogy a kutatók idejük 20%-ában saját kezdeményezésű kutatásokkal foglalkozhassanak.

Az ajánlások utolsó része a közelmúltban a magyar sajtóban is tárgyalt oktatási hiányosságok felszámolását veszi célba és a matematikai és természettudományi középiskolai képzés színvonalának emelésére irányul. (*Sperlágh Sándor*)

Töprengés a műveltségesszményről

Korunk, 1987. 2. szám

A Magyar Tudomány 1986. 12. számában közöltük Szabolcsi Miklós cikkét a változó magyar műveltségesszményről és kultúráképe-

ről. 1987. 3. számunkban pedig hat kutató — köztük matematikus, mérnök, filozófus — mondta el erre vonatkozó gondolatait. Az alábbiakban közreadjuk — érdekes kiegészítésként — Kötő Józsefnek, az irodalomtudomány doktorának, a Kolozsvár-Napoca-i színház igazgatójának véleményét.

Szinte kivétel nélkül minden estémet munkahelyemen, a színházban töltöm. Tennivalóim közt szemlélődésre is jut időm, s ilyenkor — saját okulásomra — figyelem az előadásaink szakmai fogásaira érkező nézői visszajelzéseket, s ezekből próbálom megfejteni művészetünk hatékonyságát. E töprengő sorok megírására éppen az előadások alatti, önvizsgálatra serkentő tapasztalatok késztetnek.

Úgy érzem (megfellebbezhetetlen bizonyítékot, persze, egy kimerítő szociológiai vizsgálat adhatna), hogy a döntő többségben reálműveltségű közönség a művészeti élményt terméknek tekintve, fogyasztásra használja. Természetesen lehetne vitatkozni arról, hogy mennyiben kényszeríti erre a fogyasztói magatartásra a műélvezőt maga a művészet (esetünkben a színház), a brechti értelemben vett „kulináris” étlapot kínálva a katartikus élmény helyett. De ezen túlmenően, érzésem szerint kulturális babonák is kísértének. Annak ellenére, hogy évtizedekkel ezelőtt lezajlott sajtónkban a „humán” és „reál” műveltség (ál)ellentétét tisztázó vita, gyakorlatunkban, a szakosodás korában — mikor az enciklopédikus műveltségesszmény egyre inkább illúciónak tetszik, s a polihisztorság és dilettantizmus közé egyenlőségjelet teszünk — ismét szakadék keletkezhet a két tábor képviselői között. Mikor az egyed számára áttekinthetetlenül és felfoghatatlanná válik az egyetemes emberi kultúra korszerű mechanizmusa, hajlamos visszanyúlni a dualista világnézethez, szembeállítva az „anyag” és „szellem” kettősségét, s innen már csak egy lépés a neokantiánus eszmék elfogadása: a kultúra körén belül csak az eszményeket kereső tevékenységnek van helye, és kirekeszti a tényeket egzakt módszerekkel vizsgáló tudományokat. Így támad fel a „cselekvő” ember és a

kultúra állellentéte. Paradoxális állapot: azon túlmenően, hogy a korszerű világnézetben nem lehet helye, ez a felfogás a kultúrát is kiszorítja a társadalmi értékeket termelő erők szférájából.

Nincs meg a kellő felkészültségem e kérdés alaposabb kifejtéséhez, a szemléletváltoztatáshoz szükséges elméleti, filozófiai alapvetéshez, de szilárd meggyőződésem: ez a feladat elvégzésre vár.

Mint gyakorló kultúrpolitikus mondom: hozzá kell fognunk a műveltségelemek fokozottabb integrálásához, hogy korszerű művészetet teremthessünk. Modern kultúrtörténészek azt tartják, hogy a művészet információközlő szerepében tölti be kulturális funkcióját. Vajon ez azt jelenti, hogy a művésznek el kell sajátítania a rendszerelméletet, hogy interdiszciplinális információkat közölhessen? Dőreség a kérdésfeltevés. Töprengéseimre Németh Lászlónál találtam választ, aki azt állította, hogy a polihisztorság létezik a modern korban is, csak éppen másképpen kell elképzelnünk. Nem a létező ismerethalmaz, a különböző tudományágak elsajátítását, hanem „világnézeti velejük kiszívását” jelenti. A művészet információját tehát éppen ez a jelentéstöbblet kell hogy képezze, amely —

a nyomatékosítás kedvéért ismételjünk — a dolgok „világnézeti veleje”.

A kezdő lépést a „két” kultúra közelítésére a humán műveltség művelőinek kell megtenniük. A napjainkban zajló műszaki forradalom alapvető mutációkat hoz létre az emberi gondolkodásban, érzékenységekben, s ezeket a változásokat be kell építenünk a humán kultúra alaptételei közé. Van egy olyan érzésem, hogy minderre nem vagyunk eléggé nyitottak. A jobbító törekvésekben kiváltképpen a művészetek képviselőinek kell előljárniuk: fel kell töltödniük a XX. század emberének életérzését kifejező korszerű kultúrával, amely a jövő kutatók véleménye szerint nem az érzelmekre, hanem az „értelem ösztönére” hat elsősorban. Ez a feladatunk, és nem is kevés.

Csakis ezen az úton terelhetjük vissza művészetünket, kultúránkat a társadalmi lét fősodrába, emelhetjük ki a „fogyasztási javak” szférájából. Mindezeket még sokat kell töprengenünk, de véleményem szerint ezzel párhuzamosan tennünk is kell: próbáljuk meg kikísérletezni a „reintegrált kultúra” modelljét.

Összeállította: Szentgyörgyi Zsuzsa

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA 1987. ÉVI KÖZGYŰLÉSÉNEK HATÁROZATA

1. A közgyűlés — az ország jövőjéért, a tudományért és a haladásért viselt felelősségének tudatában — újra megerősíti, hogy az Akadémia kész erőinek teljes latba vetésével a magyar társadalom, a népgazdaság, a tudomány és a kultúra fejlesztését szolgáló feladatok végrehajtásában, a jelen időszak nehézségeinek elhárításában hatékonyan és építő szellemben részt vállalni;

köszönettel nyugtázza, hogy a kormányzat a VII. ötéves tervidőszakban a tudományos kutatást — más területekhez viszonyítva — kedvezőbben kezelte, az ismert gazdasági gondok ellenére megszorító intézkedéseit e téren csak korlátozottan érvényesítette;

megnyugvással veszi tudomásul a vezető politikai szervek eltökéltségét a szellemi munka általános leértékelődési folyamatának megállítására, illetve kedvező irányban történő megfordítására;

örömmel vette, hogy e törekvés egyik jeleként a kormány értékállóan rendezte az Akadémia tagjainak és a tudomány doktora fokozattal bíró kutatóknak az illetményét.

A közgyűlés aggodalmát fejezi ki a költségvetési támogatásnak a legutóbbi időben bekövetkezett többszöri csökkentése és az emelkedő árak ellensúlyozásának elmaradása miatt, aminek következtében veszélybe kerül a kutatóhelyek rendeltetésszerű működése. A költségvetési támogatás mai szintje már nem elégséges az alap- és az alkalmazott kutatások, valamint a felsőoktatás szellemi és anyagi kapacitásának újratermeléséhez sem. Ez annál sajnálatosabb, mert a közgyűlés — már többször kifejezésre juttatott — meggyőződése szerint az alapkutatásoknak nagyon fontos szerepük van a műszaki fejlesztés elősegítésében és meggyorsításában.

A közgyűlés felhatalmazza az elnökséget:

forduljon a kormányhoz azzal a javaslattal, hogy az Akadémia vezetőivel vitassák meg, miként állítható meg a tudományos kutatások támogatásának csökkentése, és hogyan biztosítható — a legalapvetőbb területeken — az áremelkedések ellentételezése; ennek érdekében kezdeményezni kell, illetve meg kell tenni a szükséges lépéseket.

2. A közgyűlés jóváhagyólag tudomásul veszi:

- az elmúlt évi közgyűlés óta végzett testületi munkáról szóló írásos tájékoztatót, az elnöki vitaindító előadásban foglaltakat, az ezekkel kapcsolatos észrevételekre adott válaszokat;
- az Akadémia kutatóhelyei 1981—1985 között végzett kutatások eredményeinek értékeléséről szóló főtitkári bevezetőt és vitaindító előadást, a főtitkárhelyettesek előadásait, az e tárgyban előterjesztett írásos jelentéseket és tájékoztatókat, az észrevételekre adott főtitkári és főtitkárhelyettesi válaszokat; egyszersmind megállapítja, hogy az akadémiai kutatóhelyek az elmúlt (1981—1985) tervidőszakban — összességükben — eredményes kutatómunkát végeztek.

3. Az előterjesztések, az előadások és a vita alapján a közgyűlés:

- a) helyesléssel veszi tudomásul, hogy
 - az Akadémia vezető szervei értékelik a tudományos teljesítményeket; törek-
senek a kutatási eredmények tárgyilagos megítélésére;

- szükségesnek tartja azonban az értékelési módszerek továbbfejlesztését, továbbá a világviszonylatban is kiemelkedő témacsoportok és művelőik munkájának fokozottabb figyelemmel kísérését, valamint megkülönböztetett támogatását;
- szükségesnek tartja annak elemzését is, hogyan lehetne jobban ösztönözni a nemzetközileg is versenyképes hazai tudományos iskolák kialakulását.

A kutatási eredmények folyamatos értékelését a közgyűlés a következő időszak fontos kutatásszervezési feladatának tekinti és felkéri a tudományos osztályokat, hogy bizottságaik és szakértőik révén nyújtsanak segítséget ennek végrehajtásához; végül megvizsgálandónak tartja, miként lehetne a tudományos kutatómunka értékelését szélesebb körre kiterjeszteni;

b) javasolja a gyártmányfejlesztést megalapozó kutatások körének bővítését, hogy az akadémiai kutatóhálózat hozzájáruljon ezzel az ipar és az élelmiszergazdaság, továbbá az egyéb gazdasági ágazatok versenyképességének fokozásához, a termékek minőségének javításához;

c) úgy véli, hogy a tudományos kutatások infrastruktúrájának összehangolt fejlesztése az Akadémia és a felsőoktatási intézményeket felügyelő szervek közös feladata és felelőssége; szükségesnek tartja, hogy ennek folyamatáról a következő években rendszeres tájékoztatást kapjon;

d) javasolja a főtítkárnak, hogy tegyen hathatós intézkedéseket a tudományos kutatásokkal összefüggő ügyintézés egyszerűsítésére;

e) helyesli az akadémiai és a felsőoktatási intézmények közötti együttműködés javítására eddig létrejött konkrét megállapodásokat. Az együttműködés elmélyítése, teljes kibontakozása, a legjobb szervezeti formák kialakulása nyilvánvalóan hosszabb folyamat eredménye lehet; ebben a folyamatban nem szabad szem elől téveszteni, hogy mind az akadémiai, mind a felsőoktatási intézményhálózat valóságos nemzeti értéket képvisel, amit önállóságuk megtartásával meg kell őriznünk; ezért a közgyűlés egyetért az eddig bevált „összekapcsolási stratégia” folytatásával; különösen fontos területe lehet az együttműködésnek a posztgraduális képzés fejlesztése, illetőleg számos területen a kiépítése, amely egyben a tudományos utánpótlásképzésnek szervezeti bázisa lehet;

f) helyesli az elnökségnek azokat az intézkedéseit, amelyeket eddig megtett az akadémiai könyvkiadás szerkezetének és a kiadói tevékenységnek a javítására; különösen szükségesnek tartja azoknak a kiadási formáknak a bevezetését és terjesztését, amelyek lehetővé teszik a kiadványok gyors előállítását és gazdaságos terjesztését. Egyetért azzal, hogy az Akadémiai Nyomda rekonstrukciója a következő tervidőszak kiemelt beruházása legyen;

g) fontosnak tartja, hogy az Akadémia támogassa az egészségügyi kormányzat törekvéseit az egészségkultúra fejlesztésére; helyesnek tartja olyan újabb kutatások megindítását, amelyeknek központjában a lakosság egészségügyi állapotának komplex vizsgálata áll, és amelyek a különösen veszélyeztetett korosztályok halálozási arányainak csökkentését eredményezhetik; az Akadémia elnöksége folytassa azokat az erőfeszítéseket, amelyek révén a tömegtájékoztatási eszközök is az ország és a lakosság érdekeit szolgáló tudományos ismeretterjesztést biztosítják;

h) helyesli a negyedévenként megrendezett felolvasó üléseket, és ezeknek további szervezését és megtartását javasolja.

i) A közgyűlés az 1986. évi közgyűlésen elfogadott Alapszabály megváltoztatását jelenleg nem tartja szükségesnek. Tudomásul veszi, hogy az elnökség saját hatáskörében megalkotta az ehhez kapcsolódó testületi ügyrendi szabályokat.

j) A közgyűlés egyetért azzal, hogy az elnökség saját koncepciójának kialakításával részt vesz a társadalom és a gazdaság kibontakozásának eselekvési programjáról szóló

dokumentumtervezet, valamint a készülő adóügyi és nyugdíjreform irányelveinek véleményezésében; nyomatékosan hangsúlyozza annak fontosságát, hogy az adóelvonások által ne csökkenjen a kutatóintézeteknek a kutatásban való érdekeltisége és a kutatásra fordítható támogatás.

k) A közgyűlés helyesli az elnökségnek az Erdély története című művel kapcsolatosan közzétett nyilatkozatát, amelyben mértéktartóan reagált azokra a megalapozatlan vádakra, amelyek román politikusok, közéleti személyiségek, sajtóorgánumok részéről a Magyar Tudományos Akadémiát érték. Kifejezi azt a meggyőződését, hogy a Magyar Tudományos Akadémiának a történettudományi kutatások, ezek között az ország és nemzet történetére vonatkozó kutatások is változatlanul feladatai közé tartoznak. A vitás kérdések tisztázására csak a tudományos módszereket és fórumokat tartja alkalmasnak és célravezetőnek. Polémiák helyett egymás őszinte megbecsülésére és a történettudományi kutatók közötti békés — a tudományos igazság megismerésének érdekében folytatott — vitákra van szükség. Kíváncsún tartja, hogy a kapcsolatokat a román és más szomszédos országok tudósaival a kibontakozott vita ne árnyékolja be, és hogy a Magyar Tudományos Akadémia a kapcsolatok fenntartása és fejlesztése érdekében fáradozzon.

l) Az Országos Tudományos Kutatási Alap bevezetése jelentős előrelépés volt a feladat- és teljesítményorientált kutatástámogatási rendszer elterjesztésében. Fenntartása, és különösen a pályázatok elbírálásának a fejlesztése szükséges.

m) A közgyűlés helyesli azokat az elképzeléseket és javaslatokat, amelyekkel a tudományos és kulturális szempontból nagy fontosságú mű, a „Nagylexikon” munkálatait megszervezték, elindították és folytatják; szükségesnek tartja, hogy az Akadémia tagjai személyesen is részt vegyenek ezekben a munkálatokban.

4. A közgyűlés tudomásul veszi az ipari miniszter tájékoztatását az Ipari Minisztérium és a Magyar Tudományos Akadémia közös munkájáról az iparszerkezet átalakításában, és egyetért azzal, hogy az MTA Elnöksége, illetve a közgyűlés erről esetenként kapjon tájékoztatást.

5. A közgyűlés

a) az Akadémia rendes tagjaivá választotta: *Borzsák István, Herman József, Mukkai László, Szigeti József, Keszthelyi Lajos, Lovas István, Mezei Ferenc, Révész Pál, Szemerédi Endre, Szépfalusi Péter, Pásztor Emil, Romhányi György, Csibi Sándor, Benedek Pál, Markó László, Jakucs Pál, Keleti Tamás, Salánki János, Huszár Tibor, Király Tibor, Csikós-Nagy Béla, Czelnai Rudolf* levelező tagokat;

b) az Akadémia levelező tagjaivá választotta a következőket: *Kéry László, Kiefer Ferenc, Alnási Miklós, Niederhauser Emil, Ormos Mária, Pölöskei Ferenc, Gécseg Ferenc, Halász Gábor, Sólyom Jenő, Győrfy Béla, Lomniczi Béla, Gáti István, Magyar Kálmán, Páczelt István, Reményi Károly, Bartók Mihály, Görög Sándor, Hargittai István, Fekete Gábor, Ferenczy Lajos, Teplán István, Venetiáner Pál, Erdős Tibor, Mádl Ferenc, Kovács Ferenc, Csáki Csaba, Demetrovics János, Gyires Béla.*

c) A közgyűlés megállapítja, hogy az elnökség a tagok jelölésére vonatkozó javaslatát az Alapszabálynak megfelelően tette meg; felhívja azonban a figyelmet az Ügyrend 2.3 pontjára, amelynek értelmében „az elnökségi előterjesztésben külön indokolni kell az olyan konkrét javaslatot, amely a tudományos osztályokon kialakult jelölési sorrendtől eltér”. Az indokolás megalapozottsága érdekében szükségesnek tartja a közgyűlés, hogy ilyen esetekben az előkészítő alkalmi bizottság az illetékes akadémiai osztállyal előzetesen konzultáljon.

Az elnökség napirendjén: hetedszer az akadémiai könyv- és folyóiratkiadás

Áprilisi ülésén az elnökség megtárgyalta az akadémiai könyv- és folyóiratkiadás helyzetéről készített előterjesztést, amelynek aláírója a főtítkár helyettese és az Akadémiai Kiadói Tanács elnöke volt. A jelentés megállapította, hogy „az Akadémiai Kiadó és Nyomda teljesítőképességének összhangja az 1980-as évek elején megbomlott, és néhány éven belül a régi formában — előreláthatólag — nem is áll helyre”. Az előterjesztés tehát abból indul ki, hogy az akadémiai könyv- és folyóiratkiadás súlyos gondokkal küzd, amiről nem először tárgyal az elnökség.

Míg korábban akadémiai kezdeményezésre a kiadó évi 5100–5200 szerzői ív, illetve 70 folyóirat megjelentetéséről gondoskodott, a 80-as évek közepére a kiadott könyvek mennyisége évi 4000 ív alá esett, a folyóiratok megjelenésében pedig átlagosan egy év az elmaradás. Bár az elnökség rendszeresen foglalkozott a kiadás ügyeivel, az operatív munkát a könyvek és a folyóiratok tekintetében két különböző testületre bízta, talán ez is oka annak, hogy a két összefüggő tevékenység problémái jelentős eltéréseket mutatnak.

A továbbiak felidézik a korábbi elnökségi határozatok tartalmát, illetve végrehajtásuk akadályait, nehézségeit. Tekintve, hogy folyóiratunkban minden alkalommal ismertettük az elnökség állásfoglalását e témában, ezúttal csak a legutóbbiakat említjük. 1987 elejétől a könyvkiadás mechanizmusának új modellje kerül kipróbálásra. Ennek főbb újdonságai: az ívkeret-tervezésről a forintkeret-tervezésre való áttérés, ennek alapján a közös gazdálkodás a tudományos osztályok és a kiadó együttműködésével; a felhalmozódott kézirat-mennyiség csökkentése, „leírása” reális felülvizsgálat után; a szűkebb szakmai érdeklődésre számotartó publikációk technikailag egyszerűbb formában történő megjelentetése az akadémiai intézetek saját kiadásában.

Az első gyakorlati tapasztalatok a tervezés szintjén jónak mondhatók, az új könyvkiadási modell működéséről azonban még korai lenne véleményt formálni.

A folyóiratkiadás helyzete a könyvekénél is lényegesen aggasztóbb; megjelenésük késedelmének átlaga egy év, de nem ritka a másfél-két éves elmaradás sem. Ahhoz, hogy a folyóiratok kiadása a nap-tárral szinkronba kerüljön, mintegy 27 millió forint többlet dotációra volna szükség, amit a jelenlegi helyzetben senki nem tud

nyújtani. Megoldásként ezért az előterjesztés a magyar nyelvű folyóiratoknál több szám összevonását — vagyis tekintélyes terjedelemcsökkentést —, idegen nyelvűeknél pedig azonos terjedelemben történő összevonást javasol. E módszerrel lenne elérhető, hogy 1989-től valamennyi akadémiai folyóirat megjelenésének elmaradása megszűnjön. Ez a megoldás az idegen nyelvű folyóiratok esetében mintegy öt millió forintos költség-többlettel járna, amit az Akadémiának kellene magára vállalnia. A szanalási eljárással párhuzamosan, legkésőbb szintén 1989-től a folyóiratkiadásban is ajánlható a forintkeret-tervezés, természetesen a könyvkiadási eljárás megfelelő, adekvát alkalmazásával. A szerkesztőségek egy része már áttért — illetve tervezi az áttérést — a gazdaságosabb, camera ready eljárású előállításra.

A javaslat értelmében a tudományos osztályok a folyóiratkiadáshoz rendelkezésre álló összeggel szabadon gazdálkodhatnak, vagyis növelhetik, csökkenthetik terjedelmüket, összevontan kezelhetik a könyv- és folyóiratkiadás forintkeretét. Pártfogolásra érdemes törekvés, hogy egyes folyóiratokat gazdasági szervezetek, közintézmények anyagilag támogassanak, és hogy arra alkalmas idegen nyelvű folyóiratok külföldi kiadóval közös gondozásban jelenjenek meg. A jelentés érinti az akadémiai folyóiratok előfizetési díjának 30%-os emelését, amiről kimutatja, hogy a — szintén 30%-os — postai terjesztési költség levonása után a kiadó mindössze évi 2 millió forintos többletbevételhez juthat. Áremeléssel csak akkor lehetne érdemi változást elérni, ha két-háromszorosára emelnék a folyóirat előfizetési árakat, aminek helyes volta vitatható, már csak azért is, mert az utóbbi évtizedekben a magyar nyelvű folyóiratok előfizetési díja jelentősen megnőtt (a Magyar Nyelvőrre pl. az 1969-es 18 Ft-hoz képest 1985-ben 72 Ft, a Magyar Nyelvé a 69-es 34 Ft után 1985-ben 104 Ft).

Külön nagy gond az akadémiai folyóiratok terjesztése, bár vannak törekvések e téren a preferencia megszerzésére.

Az előterjesztés a tudományos könyv- és folyóiratkiadás szoros összefüggései miatt indokoltnak látná, hogy a jövőben mindkettővel az Akadémiai Kiadói Tanács foglalkozzék. Végezetül távlati célként jelöli meg az akadémiai igények és a kiadói lehetőségek közötti egyensúly helyreállítását.

Az elnökségnek a téma iránti érdeklődését tanúsítja, hogy a határozati javaslat vitájával együtt összesen 22 hozzászólás hangzott el. Többen úgy vélték, az akadémiai könyv- és folyóiratkiadás helyzetét a tudományos kiadás egészének részeként kellene megvizsgálni és értelmezni, amire már történt is — lényegében sikertelen — kísérlet. Erre a teljes áttekintésre azért is szükség volna, mert pl. egyetlen tudományterületen, a közgazdaságtudományin, pillanatnyilag 2 akadémiai és 6 nem akadémiai folyóirat jelenik meg. A csökkentés is csak akkor lehet ésszerű, ha együttesen nézzük a megjelenés inflációját — ebben a lobbyk mesterséges hatását — és a költségeket, a kapacitást (illetve kapacitáshiányt), és általában a körülményeket.

Legtöbben a folyóiratkiadás problémáit érintették. A hihetetlenül nagy késések az idegen nyelvű folyóiratoknál a megjelenés tényét veszélyeztetik. Nem elég, ha egy évről pl. nyolc hónapra sikerül leszorítani az átfutási időt, a tudományos élet tempója ma már ezt sem bírja el. Ilyen módon veszélybe kerülnek a cserepéldányok, amelyekkel némileg pótolni próbálják a valutakorlátozás miatt csökkentett folyóirat beszerzési lehetőségeket. Az idegen nyelvű acták és egyéb folyóiratok kiadásának az újdonság, a frissesség adhat csak értelmet.

Javaslat hangzott el arra, hogy az Akadémia vonja be a művelődési tárcát a problémák megoldásába. A terjesztési nehézségeken könnyítené, ha a területi bizottságokat is igénybe venné e feladathoz az elnökség, hiszen tagjaik jobban ismerik a helyi viszonyokat. Gyakori, hogy Pesten fölös számban tárolnak az akadémiai boltok olyan könyveket, amelyekhez vidéken nem lehet hozzájutni.

Az elnökség tagjai — egyetértve a tovább már nem halasztható intézkedések szükségszerűségével — óvatosságot ajánlottak a folyóiratproblémák önszonkító-jellegű megoldásaival szemben. Többen úgy vélték: a mechanikus intézkedések nem vezethetnek célhoz, a szerkesztőségek külön-külön keressék meg a legjobb megoldást, amellyel folyóiratuk átsegíthető a válságon.

Történetileg — mint ezt a közgyűlésen rendezett tudományos könyvkiállítás előkészítése példázta — az akadémiai könyv- és folyóiratkiadás nagy sikereket és nagy kudarcokat is produkált. A kiállításon az intézeti kiadványokkal együtt mintegy 800 könyv került bemutatásra; színvonaluk egyenletlensége és tematikai gazdagsága egyaránt figyelemre méltó.

A kiadványkiadással kapcsolatban — szintén nem először — hangot kapott a kézira-

tokat érintő kritika. Javasolták: a gondatlanul előkészített kéziratot adják vissza a szerzőnek, bárki is legyen az.

A téma egészét érintő kritikai megjegyzések közül talán legsúlyosabb az volt, hogy a könyv- és folyóiratkiadással összefüggésben gyarapodnak a végre nem hajtott határozatok. A tudományos osztályok nem végeztek el időben pl. a korábban elfogadott kézirat-selejtezést; kiadványtervét határidőre csak három osztály készítette el; az osztályok nem elég szigorúak a színvonal-igényekben. Sürgették az elfogadott határozatok végrehajtását. A folyóirat és könyvkézirat szanálást a lehető legfájdalommentesebben, de következetesen kell végrehajtani. A közeljövőben a Minisztertanács Tájékoztatási Hivatala felülvizsgálja a tudományos könyv- és folyóiratkiadás egészét; ehhez a munkához az Akadémia adja át az elnökség idevonatkozó határozatait. A terjesztés megjavítására az akadémiai hálózatot kell alkalmassá tenni, mert a postai monopóliumot az Akadémia nem vétőzhatja meg, viszont kezdeményezheti más kiadókkal, terjesztőkkel közösen saját kiadványai eladásának előnyösebb módját.

A főtktár elmondta, hogy vezetői körben felmerült: a következő, nyolcadik ötéves tervben az Akadémia legfőbb beruházásának az Akadémiai Kiadó és Nyomda rekonstrukcióját tekinthetné, ahogyan a mostani ötéves tervben az Akadémiai Könyvtár és a KFKI atomreaktorának rekonstrukciójára koncentrálnak. Ezt az elgondolást egyetértés fogadta.

Az elnök összefoglalójában megállapította; 1980 óta ezúttal hetedszer került elnökség elé az akadémiai könyv- és folyóiratkiadás ügye, amely ezek szerint a leggyakoribb téma. Az elnökségi határozatok nagy része nem teljesült és a mulasztások vagy ezek okainak jelzése sem történt meg. A mai helyzethez hosszú út vezetett, s a hiányok már nem görgethetők tovább. Az osztályok és a kiadó munkájában tapasztalható fegyelmetlenségeket radikálisan meg kell szüntetni.

A tudományos kiadás általános rendezésének igénye már többször felmerült, 1985-ben is így indult a munka; az Akadémia ilyen értelmű javaslatot tett akkor a TPB-nek, de végül nem jutottunk előre, a szabályozókön nem lehetett változtatni és a többi könyvkiadónak, ahol kis volumenű a tudományos irodalom, nem fűződik érdeke alapvető módosításhoz.

Az elnök néhány ponton módosítási javaslatot fűzött a Kiadói Tanács határozati javaslataihoz, majd vitát nyitott róla.

*

Alkalmi bizottság készített beszámolót — az 1986. évi közgyűlés határozatának megfelelően — a nyugdíjas akadémikusok és minősített kutatók munkakörülményeiről.

A jelentés három forrásból nyert információkat dolgozott fel: 1. az alkalmi bizottság tagjai által összegyűjtött vélemények; 2. a különböző akadémiai testületektől származó válaszok; 3. a kérdőíves felmérés adatai. A kiküldött 667 kérdőívből 403 érkezett vissza és 389 volt a feldolgoz-

ható. (A beszámolót ezúttal nem részletezzük, mert lapunk egy későbbi számában külön cikk keretében mutatjuk be.)

Az elnökség jóváhagyta az 1987. évi közgyűlés határozati javaslatának előzetes tervezetét, majd megtárgyalta az előző ülésen felkért alkalmi bizottság javaslatát a Celladarn nevű készítmény emberi alkalmazásáról szóló elnökségi vélemény szövegére, amit az ülés résztvevői jóváhagytak.

Rét Rózsa

A Tudományos Minősítő Bizottság hírei

Új doktorok

1987. április — május

ÁDÁM ANDRÁS (Debrecen, 1934. MTA Matematikai Kutatóintézete) a matematikai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* A véges Moore-féle automaták kongruenciáiról és egyszerűségéről; *opponensek:* Gécseg Ferenc, Szász Gábor és Wiegandt Richárd, a matematikai tudomány doktorai; *bírálbizottság:* Peák István, Demetrovics János, Varga László, a matematikai tudomány doktorai, Gergely Tamás és Hunyadvári László, a matematikai tudomány kandidátusai.

BALÁZS BÉLA (Rákoshegy, 1935. ELTE) a fizikai (csillagászati) tudomány doktora. *Értekezésének címe:* A galaktikus spirálkarok vizsgálata nyílt csillaghalmazok segítségével; *opponensek:* Barta György és Marx György, az MTA r. tagjai, Almár Iván, a fizikai tudomány doktora; *bírálbizottság:* Nagy Károly, az MTA r. tagja, Ill Márton és Perjés Zoltán, a fizikai tudomány doktorai, Barcza Szabolcs, Kálmán Béla és Patkós László, a fizikai tudomány kandidátusai.

CSATÓ ZSUZSA (Budapest, 1923. SOTE) — posztumusz — Garam Tamással közösen megvédett disszertációja alapján az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* A killersejt aktivitás vizsgálatának helye a csontdaganatok elkülönítő diagnosztikájában; *opponensek:* Forrai Jenő és Horváth Ferenc, az orvostudomány doktorai, Szegedi Gyula, az orvostudomány kandidátusa.

DÓRA EÖRS (Budapest, 1943. SOTE) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* Az agy anyagcseréjének és véráramlásának kapcsoltsága normál és kóros körülmények között; *opponensek:* Molnár László, Szekeres László és Török Béla, az orvostudomány doktorai; *bírálbizottság:* Pásztor Emil, az MTA lev. tagja, Endrőczy Elemér, Erdélyi Andor és Juhász-Nagy Sándor, az orvostudomány doktorai, Kovács Sándor és Tardos László, az orvostudomány kandidátusai.

FLAUTNER LAJOS (Újpest, 1938. SOTE) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* Új műtéti eljárás, a pylorusmegtartásos pankreatoduodenektomia eredményei a krónikus pankreatitis sebészi kezelésében; *opponensek:* Hüttl Tivadar és Ihász Mihály, az orvostudomány doktorai, Rózsa Imre, az orvostudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Petrányi Gyula, az MTA r. tagja, Kiss Tibor és Török Béla, az orvostudomány doktorai, Balázs György, Kiss János és Sápy Péter, az orvostudomány kandidátusai.

GÁBORINÉ CSÁNK VERA (Budapest, 1929. Budapesti Történeti Múzeum) a művészettörténeti tudomány (régészet) doktora. *Értekezésének címe:* Az őskőkori jankovichien kultúra Nyugat-Magyarországon; *opponensek:* Zólyomi Bálint, az MTA r. tagja, Bánesz László, a történelemtudomány doktora, Kretzoi Miklós, a földtudomány doktora;

bírálóbizottság: Stefanovits Pál, az MTA r. tagja, Bognárné Kutzián Ida, Bóna István és Mozsolics Amália, a történelemtudomány doktora, Trogmayer Ottó, a történelemtudomány kandidátusa.

GARAM TAMÁS (Budapest, 1944. Róbert Károly krt. kórház) — Csató Zsuzsával közösen megvédett disszertációja alapján — az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* A killersejt aktivitás vizsgálatának helye a csontlaganatok elkülönítő diagnosztikájában; *opponensek:* Forrai Jenő és Horváth Ferenc, az orvostudomány doktora, Szegedi Gyula, az orvostudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Eckhardt Sándor, az MTA lev. tagja, Gergely Péter, Lázár György és Riskó Tibor, az orvostudomány doktora, Fóris Gabriella, Kuhn Endre és Poros Anna, az orvostudomány kandidátusai.

HALMOS TAMÁS (Budapest, 1931. Orvostovábbképző Egyetem) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* Az ifjúkori nem insulin-depends diabetes mellitus; *opponensek:* Kammerer László és Pogácsa Gábor, az orvostudomány doktora, Brooser Gábor, az orvostudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Petrányi Gyula, az MTA r. tagja, Barta Lajos, Káldor Antal, Megyesi Klára és Szilágyi Géza, az orvostudomány doktora, Romics László és Tamás Gyula, az orvostudomány kandidátusai.

HORVÁTH LÁSZLÓ (Cinkota, 1921. Országos Vezetőképző Központ) a közgazdaságtudomány doktora. *Értekezésének címe:* Stratégiai tervezés — elmélet és gyakorlat; *opponensek:* Hoós János, a közgazdaságtudomány doktora, Ladó László, a közlekedéstudomány doktora, Susánszky János, a közgazdaságtudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Sipos Aladár és Szabó Kálmán, az MTA r. tagjai, Hoch Róbert, az MTA lev. tagja, Román Zoltán, a közgazdaságtudomány doktora, Gergely István és Szabados Anna, a közgazdaságtudomány kandidátusai.

KOVÁCS LÁSZLÓ (Sátorlajaujhely, 1939. DOTE) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* Az intracellularis kalcium koncentráció változások szabályozásának mechanizmusa haránteszkolt izmon; *opponensek:* Belágyi József és Guba Ferenc, a biológiai tudomány doktora, Fehér Ottó, az orvostudomány doktora; *bírálóbizottság:* Salánki János, az MTA lev. tagja, Gárdos György, Sarkadi Balázs, Szász Ilma, a biológiai tudomány doktora, Juhász-Nagy Sándor, az orvostudomány doktora, Vető Ferenc, a biológiai tudomány kandidátusa.

KOVÁCS L. GÁBOR (Pécs, 1948. SZOTE) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* Neuropeptid-neurotranszmitter kölcsönhatások a kísérletes kábítószer-addíció adaptív központi idegrendszeri mechanizmusában; *opponensek:* Kisfaludy Lajos, az MTA lev. tagja, Endrőczy Elemér és Székely József Iván, az orvostudomány doktora; *bírálóbizottság:* Vizi E. Szilveszter, az MTA lev. tagja, Holló István és Mészáros István, az orvostudomány doktora, Dalló János és ifj. Hársing László, az orvostudomány kandidátusai.

LENDVAI ERNŐ (Kaposvár, 1925. Művelődéskutató Intézet) a zenetudomány doktora. *Értekezésének címe:* Bartók és Kodály; *opponensek:* Legány Dezső és Maróthy János, a zenetudomány doktora, Zoltai Dénes, a filozófiai tudomány doktora; *bírálóbizottság:* Ujfalussy József, az MTA r. tagja, Vargyas Lajos, Kroó György és Somfai László, a zenetudomány doktora, Kárpáti János, a zenetudomány kandidátusa.

MOLNÁR JÓZSEF (Klárafalva, 1936. SZOTE) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* Fenotiazinok és hasonló szerkezetű vegyületek antibakteriális, valamint plazmid replikációt gátló hatásai; *opponensek:* Hernádi Ferenc és Jeney András, az orvostudomány doktora, Horváth István, a biológiai tudomány doktora; *bírálóbizottság:* Nász István az MTA r. tagja, Váci Lajos, az orvostudomány doktora, Hidvégi Egon, a biológiai tudomány doktora, Fekete György és Fóris Gabriella, a biológiai tudomány kandidátusai.

OLÁH IMRE (Budapest, 1938. SOTE) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* A lép dendritikus sejtjeinek differenciálódása az immunválasz afferens szakaszában és a folyamat bursa dependenciája; *opponensek:* Gergely János, az MTA lev. tagja, Béládi Ilona és Kelényi Gábor, az orvostudomány doktora; *bírálóbizottság:* Petrányi Gyula, az MTA r. tagja, Jákó János és Réthy Lajos, az orvostudomány doktora, Gyévai Angéla, a biológiai tudomány doktora, Kapp Pál, az állatorvostudomány doktora, Anderlich Piroska, az orvostudomány kandidátusa.

PATKÓS ANDRÁS (Budapest, 1947. ELTE) a fizikai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Kvantum térelméletek megoldása téridő rácson; *opponensek:* Szépfalussy Péter, az MTA lev. tagja, Ladányi Károly, a fizikai tudomány doktora, Hraszkó Péter, a fizikai tudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Nagy Károly, az MTA r.

tagja, Lovas István, az MTA lev. tagja, Perjes Zoltán és Pócsik György, a fizikai tudomány doktorai, Fazekas Patrik, a fizikai tudomány kandidátusa.

SÁRKÁNY PÁL (Elek, 1921. Mezőgazdasági Könyvkiadó) a mezőgazdasági tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Nemzetközi agrárstratégiák és a magyar mezőgazdaság; *opponensek:* Sipos Aladár, az MTA r. tagja, Csáki Csaba és Kovács Géza, a közgazdaságtudomány doktorai; *bírálbizottság:* Dimény Imre, az MTA lev. tagja, Fazekas Béla és Fekete György, a közgazdaságtudomány doktorai, Csendes Béla, a közgazdaságtudomány kandidátusa, Bíró Ferenc, a mezőgazdasági tudomány kandidátusa.

SPEIER GÁBOR (Nyergesújfalu, 1939. Veszprémi Vegyipari Egyetem) a kémiai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Biotánzó oxidációs reakciók; *opponensek:* Burger Kálmán, Gál Dezső és Simándi László, a kémiai tudomány doktorai; *bírálbizottság:* Lempert Károly, az MTA r. tagja, Bartók Mihály, Csányi László és Tőke László, a kémiai tudomány doktorai, Joó Ferenc és Molnár Árpád, a kémiai tudomány kandidátusai.

SZABÓ GYÖRGY (Makó, 1939. SOTE) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* Az intra-arterialis kemoterápia szerepe és helye a fej-nyak daganatok gyógyításában; *opponensek:* Besznayk István, Csernay László és Kulka Frigyes, az orvostudomány doktorai; *bírálbizottság:* Eckhardt Sándor, az MTA lev. tagja, Alberth Béla, Kendrey Gábor és Rák Kálmán, az orvostudomány doktorai, István Lajos, Mérey Tibor és Orsós Sándor, az orvostudomány kandidátusai.

SZABÓ MIKLÓS (Szombathely, 1940. Szépművészeti Múzeum) a művészettörténeti tudomány (régészet) doktora. *Értekezésének címe:* Kelta művészet a Kárpát-medencében; *opponensek:* Bóna István és Fitz Jenő, a történelemtudomány doktorai, Bónis Éva, a történelemtudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Bökönyi Sándor, az MTA lev. tagja, Kákósy László és Soproni Sándor, a történelemtudomány doktorai, Németh Lajos, a művészettörténeti tudomány doktora, Barkóczy László és Gabler Dénes, a történelemtudomány kandidátusai.

SZÜCS ISTVÁN (Kisigmánd, 1944. MÉM) a közgazdaságtudomány doktora. *Értekezésének címe:* A földhasználat makro-ökonómiai rendszerei; *opponensek:* Burgerné Gimes Anna és Csáki Csaba, a köz-

gazdaságtudomány doktorai, Tóth Miklós, a műszaki tudomány doktora; *bírálbizottság:* Sipos Aladár, az MTA r. tagja, Szénay László és Vági Ferenc, a közgazdaságtudomány doktorai, Tóth József és Vadász László, a mezőgazdasági tudomány doktorai, Szabó Gábor, a közgazdaságtudomány kandidátusa.

TÖMÖSKÖZI ISTVÁN (Mezőtúr, 1931. MTA Központi Kémiai Kutatóintézete) a kémiai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Prosztanoidok szintézise; *opponensek:* Novák Lajos, Szabolcs József és Tőke László, a kémiai tudomány doktorai; *bírálbizottság:* Szántay Csaba, az MTA r. tagja, Bernáth Gábor, Deák Gyula, Pallos László, Sohár Pál és Toldy Lajos, a kémiai tudomány doktorai, Ambrus Gábor, a kémiai tudomány kandidátusa.

UNGVÁRY GYÖRGY (Székesfehérvár, 1937. Országos Munka- és Üzemegészségügyi Intézet) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* Hepatotoxicitás és embriotoxicitás összefüggéseinek törvényszerűségei, higiénés normázásának új módszerei benzol és alkil-származékai okozta mérgezésekben; *opponensek:* Kelemen Károly és Varga Ferenc, az orvostudomány doktorai, Bartók István, az orvostudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Alföldi Lajos, az MTA lev. tagja, Lusztig Gábor, Szende Béla és Zsolnai Béla, az orvostudomány doktorai, Haraszi Antal, Kádas István és Szlamka István, az orvostudomány kandidátusai.

VÖRÖSMARTHY DÁNIEL (Komádi, 1929. Semmelweis Kórház) az orvostudomány doktora „Az oculopressioval előidézett hypotonia, annak hatása és jelentősége az intraocularis műtéteknél” című, tézisekbe foglalt munkássága alapján *Opponensek:* Kahan Ágost és Takács István, az orvostudomány doktorai, Marek Péter, az orvostudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Petrányi Gyula, az MTA r. tagja, Imre György, az orvostudomány doktora, Brooser Gábor, Hammer Helga, Valu László és Zajách Magdolna, az orvostudomány kandidátusai.

ZIBOLEN ENDRE (Budapest, 1914.) a neveléstudomány doktora. *Értekezésének címe:* Az iskola és társadalmi funkciói; *opponensek:* Szabolcsi Miklós, az MTA r. tagja, Horváth Márton, a neveléstudomány doktora, Zrinszky László, a neveléstudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Szentágothai János, az MTA r. tagja, Király Tibor és Pataki Ferenc, az MTA lev. tagjai, Szarka József, a neveléstudomány doktora, Simon Gyula, a neveléstudomány kandidátusa.

Szent-Györgyi emlékülés Szegeden

Szeged város tudományos intézményei, egyetemei 1986. december 15-én emlékülést tartottak az egyetemek központi épületének aulájában a város nemrég elhunyt díszpolgára, egyetemeinek díszdoktora Szent-Györgyi Albert Nobel-díjas szegedi professzor tiszteletére. Az egész város társadalmát képviselő, az aulát zsúfolásig megtöltő közönség előtt *Szilárd János* professzor, a SZOTE rektora tartott megnyitó előadást, melyből az alábbiakban néhány részletet emelünk ki.

„Szent-Györgyi professzor neve összeforrott Szeged városával és annak egyetemével... 1930 szeptemberében költözött Szegedre és első látásra ellentmondott a tudósról alkotott addigi képzeteknek. Életvidám atléta, lobogó tettvágygal és tetterővel, ugyanakkor a művészetekre, különösen a zenére ellágyuló egyéniség, a görög életeszmeny, a test és szellem egységének, a kalokagatiának megtestesítője... A polgári demokráciák légkörében nevelkedett, formalításokat és emberek közötti különbséget nem ismerő, a tisztelet némasága helyett gyakran harsány őszintesége és közvetlensége barátot, bírálót egyaránt szerzett számára. Fiatal munkatársi gárdája egy nagy család és lelkes alkotóközösség lett egyszerre, a gondolatok és tévedések szabadságával, de vasszorgalommal dolgozva együtt, egyenlőként. Intézete a demokrácia egyik kis szigete volt a fasizálódó úri Magyarország tengerében.

Sikert sikerre halmoz. Kutatási eredményeit a sok hazai és külföldi elismerés mellett a Nobel-díj koronázza. Az első hazai Nobel-díj nagymértékben megnövelte a külföldi tudósoknak a szegedi egyetem tudományos munkája iránti érdeklődését... A város és egyetemének neve ismertté vált az egész tudományos világban... A díj ünnepélyes átvételére már mint Szeged város díszpolgára érkezett...

A kolozsvári egyetemnek 1940-ben történt időleges „visszatérése” után ő lett az újonnan létesített szegedi egyetem első rektora. Mint ilyen, több demokratikus reformot vezetett be, küzdött az egyetem fasizálása ellen, megalakította az ifjúság demokratikus szervezetét. Klubot rendezt

zett be az ifjúságnak, egyetemi színjátszói a Hamletet mutatták be, ledöntötte a tanárok és diákok közötti válaszfalat, és országosan példát mutatott a demokratikusabb, vonzóbb diákelet kialakítására. Középiskolai és egyetemi reformjavaslatai merészen előremutatóak voltak. Haladó eszméiért mind élesebb támadások érték a parlamentben, a jobboldali sajtóban. 1942-ben a nevét viselő ellenállási csoport vezetője lett és 1943-ban Isztambulban az angolokkal tárgyalt az ország átállásáról. Rendőri felügyelet alá került, a Gestapo üldözte, Hitler kiadatását követelte...

1945. április 27-től már a pesti egyetem Orvosvegytani Intézetének igazgatója és ezzel hosszú időre megszakad a szegedi egyetem és Szent-Györgyi professzor közvetlen kapcsolata... 1973-ban érkezik először haza és október 12-én a SZOTE díszdoktora lesz. A megható ünnepség jellemzi a Szegeddel való örök kapcsolat melegét. Beszédében a következőket mondta:

«...Több egyetemnek vagyok díszdoktora, de ezt a mostani avatást, ezt a diplomát kettősen értékessé teszi számomra, hogy saját hazám, saját egyetemem adja.

Nekem most nincsen házam a Tisza partján. Az én házam egy másik nagy víz mellett áll, én ma egy másik országban dolgozom, igyekezetem az egész emberiségé, de megragadom ezt az alkalmat is annak a kijelentésére, hogy én magyar ember vagyok, és e hazához tartozónak érzem magam...»

Szent-Györgyi professzor emlékéhez méltatlan lenne, ha csupán egy megemlékezésre korlátozódná. Egyetemünk eddig sem feledkezett meg világhírű tudósának emlékiról és évek óta folyik a munka szegedi időszakának méltó megörökítésére. Tudományos konferenciákon gyakran foglalkoztunk munkásságával, oktatómunkánk során felhasználtuk tudományos eredményeit, Szent-Györgyi emlékkiállítás rendeztünk az idei Szegedi Ünnepi Hetek keretében, elkészült és kivonatosan megjelent szegedi munkásságának feldolgozása és a Szent-Györgyi monográfia kiadás előtt áll. A sokezer dokumentumot és tárgyat számláló Szent-Györgyi Emlékmúzeum anyaga

gunk helyének kijelölése és állandó kiállítás megvalósítás előtt áll.”

Szilárd János végül bejelentette, hogy a rektori tanács állásfoglalása alapján a Szege-di Orvostudományi Egyetem kérte, hogy címében viselhesse Szent-Györgyi professzor nevét.

Ezután *Papp Gyula*, a városi tanács elnöke beszélt Szent-Györgyi professzor egyéniségéről, közéleti és politikai szerepének elsősorban szegedi vonatkozásairól.

Hazánkban — mondotta — egyedül Szegednek adatott meg az a szerencse, hogy Nobel-díjast mondhatott magáénak. Tudós kutatót, aki e díjjal elismert tevékenysége eredményeinek jelentős részét itteni tudományos kutatómunkája során érte el, s aki világra szóló (egyik) felfedezésének anyagát a táj sajátos termékében, a paprikában találta meg. Emlékét azóta is híven őrzik a város polgárai. Ezt mutatja többek között az a kezdeményezés, amelynek célja összegyűjteni minden olyan dokumentumot, tárgyat, szellemi emléket, amely Szent-Györgyi Albertre, különösen szegedi tartózkodásának éveire, szegedi kapcsolataira vonatkozik.

Az emlékülés közönsége meglepéssel vette tudomásul, hogy Szeged városa a Nobel-díj elnyerésének ötvenedik évfordulóján méltó emléket kíván állítani világhírű tudósának.

Ezután több tudományos előadás hangzott el. *Guba Ferenc* professzor, a SZOTE Biokémiai Intézetének igazgatója „Szent-Györgyi Albert hozzájárulása az élő állapot jobb megértéséhez” című előadásában kiemelte: Szent-Györgyi Albert kutatói nagyságát többek között az is mutatja, hogy a Nobel-díjat követően nem „ült” a megérdemelt babérokra, hanem alkotó szelleme újabb és újabb utak megnyitására vezette. Tudományos tevékenységéből a továbbiakban három egymástól látszólag elkülönült problémakört ragadott ki: a biológiai oxidációt, a mozgás életjelenségét és a rák problémáját.

Kutatómunkájának jellemző vonásaként említette:

- látta azt, amit mindenki látott, de úgy gondolkodott a látottakon, ahogy azt más nem tette;
- rendkívül percíz, körültekintő és fegyelmezett kísérletező volt;
- sohasem a kitaposott, sima utat választotta, tévedéseken keresztül jutott el a megbízható eredményekig, felismeréséig;

— amivel csak foglalkozott, abban új utat nyitott, új, messzeható távlatokat tárt fel.

Kapuy Ede professzor, a JATE Elméleti Fizikai Tanszékének vezetője „Szent-Györgyi Albert és az anyag elektronelmélete” címmel tartott előadást. Századunkban a természettudományok aktív művelői közül kevésnek adatott meg, hogy szűkebb szakterületén túli tudományágazatokra is maradandó hatást fejtsen ki. Szent-Györgyi Albert a kevesek közé tartozott.

Kutatásai során eljutott annak feltételezéséhez, hogy „az életjelenségek magyarázatában nem állhatunk meg a molekuláris szintnél, hanem le kell szállnunk szubmolekuláris szintre, ahol a kvantummechanika törvényei uralkodnak.”

A fehérjék elektromos tulajdonságaira vonatkozó hipotézis merész kihívás volt a fizikusok felé. A hatvanas évek elejére kialakult egy kutatási terület, amelynek művelői, Szent-Györgyihez hasonlóan, a biokémiát az elektronszerkezet szempontjából vizsgálják, elfogadva azt az állítást, hogy a molekulák viselkedését az elektronszerkezet határozza meg.

Szent-Györgyi életének és munkásságának tanulságairól szólva kiemelte: jelentős eredményeket csak különböző tudományterületek nemzetközi, intenzív együttműködésével lehet elérni.

Bagdy Dániel, a Gyógyszerkutató Intézet tudományos tanácsadója „Emlékeznek a tanítványok” című előadásában a volt tanítványok és munkatársak nevében szólt, akikre a személyes élmény meghatározónak bizonyult egész életükre.

Az emlékülés záró előadását *Csákány Béla* professzor, a JATE rektora tartotta. Szent-Györgyi Albert egyéniségének néhány olyan vonását villantotta fel, amelyek nem annyira a világhírű tudós, mint inkább a rendkívüli ember arcképéhez tartoznak. Jelképi értékű tényként marad meg emlékezetünkben — mondotta —, hogy mikor utoljára tette lábát a hazai földre, István királyunk koronáját kísérte.

Az emlékülés előadóit és hallgatóit az a szellem jellemezte, amelyet az egykori szegedi professzor, *Apáthy István* oly találóan fogalmazott meg: „A nagy nemzetek tekintélyt adnak tudósainak, míg a kis nemzeteknek a tudósaik adnak tekintélyt.”

Zallár Andor — Szabó Tibor

A tudomány és a technika fejlődése Közép-Európában 1918—1938 között

A MTESZ Tudomány- és Technikatörténeti Bizottsága és az MTA Tudomány- és Technikatörténeti Komplex Bizottsága (több társrendező segítségével) immár évek óta rendező sorozatát a térség tudományos, illetve technikai fejlődéséről. A mostani, március 16—20 között zajló nemzetközi konferencia harmadik tagja volt a sorozatnak, de talán nem utolsó. Az előző tanácskozások, melyek a múlt század közepétől a századfordulóig, majd a századfordulótól az első világháború végéig terjedő időszakokkal foglalkoztak, sikeresek voltak, ám magukon viselték a szakmára jellemző szétszórtság számos zavaró jegyét. A mostani rendezvényen jobban illeszkedtek egymáshoz a témák, többen próbáltak nagyobb területet átfogni. Egyik szakterületen sem igyekeztek azonban az egész korszakot jellemezni, még a legfontosabb fejlemények tekintetében sem.

A megnyitó ülésen ugyan Szabadváry Ferenc, a konferencia elnöke rámutatott arra a fontos szerepre, amelyet Közép-Európa a korszak technikai fejlődésében betöltött, arra, hogy Németországon kívül is számos élvonalbeli műszaki alkotás keletkezett a térségben, és a mai struktúra fő vonásai is ekkor alakultak ki. Nem válasszunk azonban senki pl. a modern természettudományt meghatározó kvantummechanika és relativitáselmélet történetének fölvezetésére, vagy például annak vizsgálatára, hogyan hatottak a technikára és a tudományra a döntő jelentőségű politikai fejlemények, mindenekelőtt a szovjet rendszer kiépülése és a náciizmus. Bármilyen is ennek az oka, az mindenesetre tény, hogy nem a korszak nagy tudomány- és technikatörténeti sarokpontjai körül folytak a viták, hanem a tőlük kicsit távolabbi, de befolyásuktól korántsem mentes területeken.

Valamelyest átfogó előadásnak tekinthetjük talán a Párizsból érkezett, svéd származású Elisabeth Crawfordét, aki a centrum-periféria viszony szemszögéből tekintette át igen figyelemreméltó kutatási területét. A Nobel-díjakon keresztül vizsgálta a térség eredményességét, mégpedig nem csupán az odaítélt díjak alapján mérlegelve, hanem a jelöltek és jelölők személyén keresztül is. Megközelítésében ezúttal a tudományos perifériára összpontosított, a közép-európai térségből főként Ausztriára, Csehszlovákiára és Magyarországra. Ugyancsak általános megközelítést ígért Wolfgang Kunzer előadása, a matematika és a mérnöktudományok korabeli interak-

cióiról. Az alkalmazott matematika kifejlődéséről szólva végül is úgyszólván csak a németországi fejleményekről beszélt. Igaz, a holland és francia előtörténet után csakugyan itt erősödtek meg a gyökerek, kivált Göttingenben.

A Harvard Egyetem professzora, E. Hiebert a magfizika és a magkémia ausztriai kutatásáról beszélt, főként az Institut für Radiumforschung és a bécsi egyetem elméleti fizika tanszékén létrejött eredményekről. Olyan személyiségek munkásságát említette, mint Stefan Meyer, Schrödinger, Lise Meitner vagy Pauli, Weiskopf. Az osztrák kutatások igen közel estek a német centrumhoz, nemcsak földrajzilag, hanem a nyelvi, intézményi és személyi kapcsolatokat illetően is. A Franciaországban élő J. Hurwic a varsói radiológiai laboratórium történetével foglalkozott, mely — a bécsitől eltérően — a Curie-ék által vezetett párizsi intézethez kapcsolódott. A német megszállás végül is felszámolta az ígéretes laboratóriumot.

E sorok szerzője az egyik vezető náci fizikus, a Nobel-díjas Philipp Lenard magyarországi kapcsolatairól, Horst Kant (NDK) a legfontosabb német fizikai kutatóintézet, a Kaiser-Wilhelm Institut fejlődéséről, voltaképpen tényleges kiépüléséről, vezető tudósairól beszélt. Honfitársnője, A. Vogt bőséges adatokkal bizonyította, hogy a politikai különbségek ellenére milyen élénk volt a szovjet—német tudományos kapcsolat egészen a második világháborúig. A román L. Sofonea három társával (köztük Toro Tibor) azt mutatta be, miként fogadta be hazájuk tudományosága a relativitáselmélet főbb gondolatait, illetőleg mivel járultak hozzá ennek továbbfejlesztéséhez.

Ez utóbbi már az egyes területeket országonként áttekintő előadások közé tartozott, melyek átfogó és olykor egymással harmonizáló képet festettek néhány nagyobb szellemi áramlat elterjedéséről a térségben. Hallottunk az orvoslás korszakbeli történetéről Jugoszláviában (B. Belicza), a kémiai tudományról és technológiáról ugyanitt (I. Cupovic), a bulgáriai fizikai kémiai kezdeteiről (M. Igov), ugyanennek szociológiai vonatkozásairól (V. Misheva), a geológiai tudomány szovjetunióbeli (V. V. Tikhomirov) és magyarországi (Csath B., Csiky G., Dobos I.) eseményeiről, a darwinizmus jugoszláviai recepciójáról. (A felsorolás jelzésszerű, korántsem teljes.)

Ugyancsak élénk eszmecserére adtak alkalmat az Egyesült Izzó kutatólaboratóriumáról szóló előadások (Szöllőssy L. és Valkó I. P.). Kivált a külföldiek számára volt meglepő (de olykor még a magyaroknak is) az a tevékeny, magas szellemi színvonalú és nem utolsósorban forintban is lemérhető eredményesség, amely a laboratóriumot jellemezte. Meg kellene egyszer vizsgálni, mit is adott a szorosán vett tudománytörténet számára. Érdekes összehasonlításra is kínálkozna alkalom. Legalábbis erre lehetett következtetni a prágai L. Novy előadásából, aki ugyan általában jellemezte országa korabeli tudományos fejlődését, de egyik példája az eredményesség illusztrálására a Skoda Művek kutatólaboratóriuma volt. Ez is aláhúzta, mennyire kívánatos lenne az összehasonlító kutatás a térség országai között.

A szakoktatás történetével foglalkozó előadások közül Szögi László ezúttal a Műegyetem nemzetközi kapcsolatait vizsgálta, Terplán Zénó (Debreceni A.-val közösen) pedig a gépészmérnök képzést jellemezte ugyanezen egyetem gépgyártási tanszékének, illetve vízgépek laboratóriumának fejlődésén keresztül.

A technikatörténet ismét igen széles skálán mozgott, és ismét csak kaleidoszkópszerű képet mutatott. A drezdai szerszámpártól (P. Bartsch, NDK), a magyar bőr- iparon (Tóth B.) és vízépítésen (Szerényi I.) a csehszlovák robbanóanyag-termelésen (J. Markwart) vagy éppen a váci Kodak-gyár történetén (Kiss P.) keresztül egészen az osztrák építőmérnöki eredményekig (H. Janetschek, Bécs) vagy a budapesti ipari vásárokon megmutatkozó magyar iparig (Vámos É.) számos mozzanatot vonultatott fel. Az összefüggések azonban ezúttal sem rajzolódtak ki kellő erővel.

Távolról sem említhettem meg minden előadást, sőt minden jó előadást sem. Csúpan az összefüggő témaköröket próbáltam jelezni, és sokakkal együtt abban reménykedem, hogy az anyag mihamarabb nyomtatásban is hozzáférhetővé válik, ámbar a szervezők ennek anyagi feltételét még nem látják. Általánosságban azt lehet mondani, hogy a konferencia igen jó légkörben zajlott, a 34 külföldi és 26 magyar résztvevő meglepően intenzív munkát végzett. Ez pedig jelentős mértékben a MTESZ szervező kollektívájának köszönhető.

Palló Gábor

PORTRÉVÁZLAT SZILÁRD LEÓRÓL

Beszélgetés a készülő életrajz amerikai írójával

Az egyik visszaemlékezés tünékenynek, megfoghatatlannak nevezte Szilárd Leót, az 1898-ban Budapesten született és 1964-ben Kaliforniában meghalt természettudóst. Annak a nevezetes tudósgenerációnak volt tagja, amely itthon nevelkedett és külföldön érte el a világhírt alapvető tudományos eredményeivel. Magyarországon olykor felbukkan Szilárd neve beszélgetésekben, a napisajtóban, de még viszonylag hiteles portréval sem rendelkezünk róla, nemhogy kész életrajzzal. Aki ismeri nevét, főként azt tudja róla, hogy ő kezdeményezte az Einstein által aláírt ama nagy jelentőségű levelet, amely végül is az atombomba kifejlesztéséhez vezetett. Némelykor fölmerül igen jelentékeny atomfizikusi tevékenysége is, sőt, egyesek — teljesen alaptalanul —, azt hiszik, Nobel-díjat is kapott.

Nem könnyű Szilárd-életrajzot írni. Írásaiból, visszaemlékezéseiből megjelent ugyan már két kötet (M.I.T. Press 1972, 1978) és a harmadik is előkészületben van, de munkásságát nagyobbrészt levelekből, iratokból, beadványokból, jelentésekből kell összeállítani. Életművéhez képest meglehetősen keveset publikált, és akkor is eléggé elszórtan, szakmai, politikai, kiadványokban, a napisajtó hasábjain, hogy szépirodalmi műveit (pl. A delfinek hangja) ne is említsem. Éppen ezért értékelhetjük nagyra a Washingtonban élő William J. Lanouette tevékenységét, aki Szilárd Bélával, a tudós Amerikában élő villamosmérnök testvérével közösen, foglalkozik Szilárd Leó több tudományágat felölelő munkásságával. Előbb az MTA vendégeként, majd a budapesti Pugwash-értekezlet alkalmából érkezett Magyarországra Szilárd itteni nyomait kutatni. Minthogy saját kutatási témám igen közel esik Lanouettéhez, igyekeztem segíteni nyomozását, hosszú beszélgetéseket folytattunk, és végül megkértem, próbáljunk vázlatot készíteni az eddig összegyűlt anyag alapján. Ennek legjobb formája — mivel a kutatás még nem záródott le — az interjú lehet, amely valamelyest pótolhatja a nálunk még ismeretlen pályaképet.

*

Hogyan jutott arra a gondolatra, hogy éppen Szilárd Leó életrajzával foglalkozzon?

A tenyésztő atomreaktorról írtam egy cikket az Atlantic Monthly Magazine számára, és ahhoz, hogy megértem ezt a fajta reaktort, valamennyire meg kellett értenem az atomenergia hasznosításának történetét. Először a láncreakciót, majd annak az eljárásnak a történetét, amellyel több energiahordozót lehet kapni, mint amennyit fogyasztunk, azaz a tenyésztő reaktorét. És azt találtam, hogy mindkettő Szilárd Leó gondolata volt, akit korábban, a 60-as években csak mint fegyverkorlátozási szakembert ismert a közvélemény, és jómagam is, aki sokat foglalkoztam a különféle fegyverkorlátozási tárgyalások politikai problémáival. Amikor tehát eljutottam a tenyésztő reaktorhoz, rájöttem, hogy Szilárd áll ezen gondolatok mögött, és egyáltalán nem közismertek az eredményei. Gondol-

tam, többet kell tudnom erről az emberről, ám hamarosan kiderült, hogy néhány cikk jelent ugyan meg róla, de komoly életrajz nem.

Úgy érti, hosszú életrajz? Mert rövidke azért jelentek meg, pl. Wigner Jenő tollából.

Ez csak életrajzi szkeccs. Én olyanra gondoltam, ami elmagyarázza intellektuális fejlődését. Elmagyarázza, hogyan tud valaki a tudományról áttérni a politikára, mégpedig olyanra, amely éppen azt a tudományt akarja ellenőrzése alatt tartani, amellyel ő maga foglalkozott. Ilyen életrajzot nem találtam. Megjelent az M.I.T. Pressnél a tudományos írásainak gyűjteménye, továbbá saját visszaemlékezései, a „His version of the facts”, ami igen rövid, 1960-ban diktálta, amikor rákbetegsége miatt kórházban feküdt. De nem akadt semmi, ami megmagyarázza gyökereit, fejlődését, kivált azt, hogy először csinált valami nagyon fontos dolgot, később mégis elmaradt a méltányos elismerés. Engem mint életrajzíró, nagyon izgatott, miért nem közismert valaki, aki ennyi eredményt ért el az életében.

Ismertetné Szilárd legfontosabb tudományos eredményeit?

Kezdem ifjúkori munkásságával. Ő volt az első 1922-ben, aki észrevette a kapcsolatot az entrópia és az információ között. Először 1925-ben publikálta ezt, a javított változatot pedig 1929-ben, Németországban. Igen hamar jutott a ciklotron gondolatára, amely a részecskéket felgyorsítja olyan mértékben, hogy kapott energiájukkal bombázni lehet az atomokat, és így ezeket nagyszerűen lehet tanulmányozni. Fontos, hogy egy évvel korábban támadt ez a gondolata, mint ahogy Lawrence, a terület klasszikusa az USA-ban megtervezte volna a maga ciklotronját, igaz azonban az is, hogy Lawrence nem ismerte Szilárd munkáit, nem is hallott róluk. Mégis, érdekes megjegyezni, hogy ő járt az élen abban, amit akkoriban a legfejlettebb magfizikai módszernek tekintettek.

Ő volt azután az első, akinek eszébe jutott a nukleáris láncreakció, 1933 őszén. Ennek kiterjesztéseként definiálta a kritikus tömeg fogalmát, amely az a hasítható urán vagy tórium mennyiség — ebben az időben még nem tudta, melyik —, amelyet el kell érni, hogy a nukleáris láncreakciót beindítsák és fenntartsák. 1934-ben szabadalmaztatta a nukleáris láncreakció koncepcióját. Öt nappal ezután elment a General Electric-hez Angliában, és azt mondta: „Van egy felfedezésem, amely ha valóban működik, új ipari forradalmat eredményezhet. Lesz egy új energiaforrásunk, amely helyettesíteni fogja a szenet és az olajat.” Azt gondolták, örült. És mivel elgondolását titokban akarta tartani Németország előtt, ahonnan nem sokkal korábban menekült el, nem volt hajlandó elmagyarázni, mit is akar csinálni.

Ezután fedezte fel a Szilárd—Chalmers-effektust, amely az izotópok szeparálásának új módja, és kémiai folyamatokat használ a szétválasztásra. Mindaddig olyan atomi folyamatokat alkalmaztak erre a célra, melynek során szétroncsolták az atomot. Az ő eljárásukban kémiai rendszereket használtak fel, amelyekben folyadékokat kellett összekeverni, és az atomi összetevőket le lehetett választani. Nagyszerű kutatási eszköz volt ez a 30-as években. 1939-ben, amikor az irodalomban olvasta, hogy Hahn és Strassmann szétbontotta az urániumot, azt mondta: „Ez az az elem, amelyet öt éve keresek.” Azonnal észrevette a katonai alkalmazás lehetőségét, és megpróbálta ellenőrizni saját elméletét is.

Talált dokumentumokat, amelyek bizonyítják, hogy azonnal észrevette a katonai alkalmazás lehetőségét?

A dokumentumok többsége az eset után keletkezett. Kivéve azt a tényt, hogy szabadalmát az Admirálisnak ajánlotta fel. Azt mondta, azért tesz így, mert találmányának katonai jelentősége van. Ez tehát azt bizonyítja, hogy 1934-től kezdve már tudta, hogy

az atombombát valószínűleg meg lehet építeni. 1939-ben Walter Zinnel a Columbia egyetemen — ahol éppen ott dolgozott Enrico Fermi is — megvizsgálta az uránium viselkedését, és megfigyelte, hogy megtörténik az eggyel több neutron kibocsátása, amikor az uránium szétesik, és ez a folyamat valószínűleg a láncreakció kulcsa. Nyárig kigondolta a grafitmoderátoros reaktor elveit, a rácskonceptióval, azaz, hogy az uránium bizonyos mennyiségét nagyobb keretekben szuszpendálják, és ezek adnak elegendő neutront a láncreakcióhoz. Ezt ki akarta próbálni, bár Fermi nagyon valószínűtlennek tartotta, hogy igaz, nem tartotta érdemesnek időt fecseirelni rá. Szilárd azonban határozott volt, főként a katonai és politikai következmények miatt. Elment Einsteinhez, elmagyarázta neki a láncreakció jelentőségét, majd Einstein — Szilárd biztatására — aláírta a Rooseveltnöknek küldött levelet, amelynek nyomán előbb az uránbizottság, majd a Manhattan-terv létrejött.

Ez azonban már a politikai tevékenységéhez tartozik.

Valóban. Tudományos tevékenysége 1939-ben a grafitmoderátoros reaktor gondolatának felvetésével folytatódott. Az Einstein-levelet követően készített egy memorandumot, amelyben leírta, hogyan lehet a láncreakciót megvalósítani. 1940-ben következett a második memorandum, az ún. 855-ös memorandum, amely az első reaktor alapjává vált. 1941 — 42-ben Fermivel közösen megtervezte az első atomreaktort, amit közösen szabadalmaztattak is. Hat héttel azután, hogy az első reaktor elkezdett működni, megtervezte a tenyésztő reaktort. Weinberg szerint, aki az Oak Ridge Nemzeti Laboratórium egykori igazgatója, Szilárd találta ki a tenyésztő nevet is. Weinberg elmesélte, hogy Wignerrel és Szilárddal sétáltak a chicagói egyetemen, és gondolkodtak, hogyan is kellene nevezni az új reaktort, amikor Szilárd egyszercsak azt mondta: „Nevezzük tenyésztőnek.” A háború idején még két tenyésztő reaktort tervezett. A háború után azonban a biológia felé fordult, és itt is számos fontos felfedezést tett.

Elmondaná a legérdekesebbeket?

Az első a kemosztát volt. Ez voltaképpen egy módszer a baktériumtenyészetek állandó állapotának (steady state) fenntartására. Mindaddig azt tartották, hogy a baktériumtenyészetnek ki kell fejlődnie ahhoz, hogy megállapítsuk, hogyan hat rá valamely tényező. Itt azonban olyasféle állapotot állítanak elő, mint amikor a víz ugyan folyik a csőben, de az egyik végén mindig ugyanannyi folyik be, mint amennyi a másikon kifolyik, és ezért a csőben nem változik a víz mennyisége. Amikor a baktériumokat ilyen helyzetbe tudják hozni, azt nevezik állandó állapotnak, és ilyenkor, ha egy bizonyos tényező rájuk gyakorolt hatását akarják megvizsgálni, azonnal megtehetik, nem kell kivárni a teljesen kitenyésztett állapotot.

Úttörő munkát végzett az agyműködés elméletében is. Foglalkozott az emlékezet működésével, és az emberi reprodukcióval, mint a populációkontroll elvi alapjával. Mindezt az ötvenes években. Talán a leghíresebb elgondolása volt a vírusokkal kapcsolatos kettősen gátló immunrendszer, amelyet Jacob és Monod fölkarolt, és Nobel-díjat kapott érte 1965-ben.

És ezt Szilárdtól származtatták?

Igen. És Monod, Szilárd munkáinak első kötetébe írt esszéjében azt írta, hogy ösztönei arra készítették, igyekezzen szembeszegülni Szilárd elgondolásával, ám az ellenőrzéskor kiderült, neki van igaza. Azt hiszem, erre a tudományos gondolatára lehetett Szilárd a legbüszkébb. Később, a kaliforniai Salk Intézetben egyéb biológiai témák is foglalkoztatták, olyanok pl. mint az emberi öregedés folyamatai.

Vagy a dohányzás biológiai hatása.

Megpróbálta befolyásolni is a tudósokat, hogy többet foglalkozzanak a dohányzás egészségügyi hatásával. És halálának évében az USA sebészei deklarálták is, hogy e területtel intenzívebben kell foglalkozni.

Gondolja, hogy biológiai munkássága éppoly jelentős volt, mint a fizikai?

Nem hiszem. A kemosztát és az immunológiai elgondolása valóban igen jelentős, de egyébként a biológiában nem álltak rendelkezésre ugyanazok a lehetőségek, mint a fizikában. Például nem tudta alkalmazni őket. Inkább elméletek voltak ezek, de nem volt laboratóriuma a kísérletekre, és főként ebben az időben nem élt a szakemberek közösségében. Amikor ugyanis Szilárd Németországba került, olyan fizikusokkal kerülhetett kapcsolatba, mint Einstein, Planck, von Laue, Nernst, Franck. Amikor Amerikába ment, és megindult a Manhattan projekt, Fermi és ő álltak a tudósközösség centrumában, amely egy bizonyos gyakorlati feladat megoldására szerveződött. Ám a háború után egész tevékenysége sokkal elméletibbé vált. Területet váltott, és évekre volt szüksége ahhoz, hogy megtanulja az új témakör alapjait. Nem élt elég sokáig ahhoz, hogy valóban kifejllessze új elgondolásait. Gyanítom, hogy ha élt volna még 5–10 évet a Salk Intézet légkörében, ugyanolyan ismertté vált volna a biológiában is, mint a fizikában.

Ritkán fordul elő, hogy egy ilyen formátumú tudós élete delén szakmát vált. Miért tette meg ezt a szokatlan lépést? Talán politikai nézetei befolyásolták döntését?

Nem, azt hiszem, csak intellektuális érdeklődésével függött össze. Mérnöki tanulmányokat folytatott itt Magyarországon, és ugyanezt folytatta Berlinben. Azután a fizikát mégiscsak vonzóbbnak találta, és ezt tanulta, sőt tanította is a berlini egyetem több kurzusán. Röntgenkutatásokba kezdett Hermann Markkal a Kaiser Wilhelm Intézetben, és együttműködést javasolt Lise Meitnernek is, de ez nem jött létre. Viszont 1933-ban, amikor Németországból Angliába költözött, komolyan mérlegelte már, hogy elkezdje-e a biológiai tanulmányokat. Ennek pedig különös oka volt. Azt gondolta, a fizikának kb. 100 évre volt szüksége ahhoz, hogy az alapvető laboratóriumi ismeretektől, bizonyos posztulátumok és ezek ellenőrzésén, valamint néhány törvény felállításán keresztül eljusson ahhoz az elméleti szinthez, amit a kvantumelmélet testesít meg, és ami a tudomány merőben új formáját hívta életre. Szerinte a fizika erre az időre már meglehetősen kimerített tárgykörre vált, és a biológia lesz az a következő terület, amely elérheti azt az elméleti szintet, ahonnan valóban magasra törhet. És igaza volt. Készült is biológiát tanulni, mi több demonstrátor akart lenni a londoni egyetem fiziológia tanszékén.

Chalmers is orvos volt.

De Chalmersszel egy évvel később találkozott. Ez 1933 júliusától szeptemberéig tartott. Ekkor tárgyalt a londoni egyetemmel, hogy elkezdhesse biológiai tanulmányait. Kapott egy demonstrátori állást a fiziológiai intézetben, ahol a professzor azt mondta, a demonstráció előtti éjszaka kellene mindent megtanulnia, hogy mire a hallgatók megérkeznek, eleget tudjon a tanításhoz. Egy-két éven belül így biológussá válhat. Az történt azonban, hogy egyszer elment Lord Rutherford egyik előadására, aki arról beszélt, hogy az atomenergia biztosan nem fog semmilyen hasznosítható szerepet betölteni, és aki azt mondja, hogy fog, megalapozatlanul locsog. Ezen el kellett gondolkodnia: egy nagy szakember szerint lehetetlenség. Néhány hét múlva felfedezte a láncreakciót. Viszontlátásra biológia, jónapot fizika. Ismét fizikus lett, egészen a második világháború végéig, amikor visszatért a biológiához. Azt hiszem, ha nem bukkann a láncreakció gondolatára, ha a magfizika nem fejlődik olyan jelentékenyen, ahogy fejlődött a 30-as években, akkor még abban az időben biológussá lett volna.

Tudna hasonlóan rövid leírást adni Szilárd politikai tevékenységéről is?

Politikai tevékenysége már csak azért is nagyon érdekes, mert azt hiszem, soha nem tartotta semmilyen tevékenységét politikainak. Egyszerűen csak nagyon határozott véleménye volt mindenről, és nagyon gyakorlatias ember volt. Ha észrevette valamely probléma megoldását, azt mondta: tégy így meg így. Ez szinte mindenre vonatkozott, beleértve a családját, barátait is. Amikor 1918-ban leszerelt a Monarchia hadseregéből, nagyon csalódottnak érezte magát a Monarchia összeomlása, a borzasztó infláció, gazdasági káosz miatt, és mint a Műegyetem hallgatója azt gondolta, van egy egyszerű módszer ezek rendbehozására. Írt néhány pamfletet a szükséges pénzügyi reformról. Öccse és ő szerveztek egy kis csoportot, kinyomtatták és szétszórtatták a pamfletet.

Budapesten?

Budapesten, a Műegyetem kapujában. De nem tekintette magát politikai vezetőnek. Nem hiszem, hogy beszédeket tartott volna. Csupán úgy látta, neki vannak elgondolásai, és akinek megvan a hatalma hozzá, meg kell, hogy valósítsa őket.

De voltak kapcsolatai a szervezett diákokkal is.

Nem vagyok biztos abban, hogy tagja volt-e valamelyik diákcsoportnak. Az egyetlen tevékenység, amiről öccsétől, Bélától hallottam, az a kis csoport volt, amelyet ők alapítottak. Nincs bizonyítékom arra, hogy részt vett volna a diákpolitikában, de talán ezt időfecsérlésnek is tartotta volna. Csupán azt akarta, hogy a valódi hatalommal rendelkező emberek fogadják el elgondolását, ám ő nem akart olyan diák lenni, aki maga politizál.

És a Tanácsköztársaság alatt?

Ebben az időben ő is, Béla is, igen lelkesek voltak. Béla visszaemlékezett arra, hogy néhány diáktársukkal kibéreltek egy teherautót, transzparenst helyeztek el rajta, és körbeautózták Budapestet. Egyébként csak arról tudok, hogy saját gondolatait terjesztette, és részt vett a Gallilei-kör rendezvényein, ahol bizonyára ki is fejtette gazdasági reform elképzeléseit. Amikor a Horthy-kormány hatalomra került, persona non grátává vált.

Hallott valamit a Vörös Hadsereggel létrejött kapcsolatáról is?

Csak egy forrásból hallottam, de hiába próbáltam ellenőrizni, semmi bizonyítékot nem találtam rá. Az én véleményem, hogy esetleg igaz is lehet, de ellene szól, hogy nem nagyon szerette a katonaságot, aligha jelentkezett önként a Vörös Hadseregbe. Van egy fénykép róla, az Osztrák–Magyar Monarchia hadseregének egyik tüzérségi egységénél. Mindenki rendesen áll és egyenesen a gépbe néz, csak ő támaszkodik hanyagul könyökével az egyik ágyúnak, mintha egy fa lenne vagy egy fal, valami, aminek az ember támaszkodni szokott. Pedig az ágyú semmiképpen sem olyasvalami, aminek egy tüzértiszt csak úgy nekitámaszkodna. Azt hiszem, a Vörös Hadsereggel való kapcsolata csak olyan híresztelés. Egy közeli barátja, aki 18 éves kora óta ismerte, nem hallott ilyesmiről, szerinte az egész idő alatt az egyetemre járt. Persze, ha igaz lenne, Szilárd életének újabb izgalmas fejezetét ismerhetnénk meg, de minden valószínűség szerint nem igaz.

És mi történt a Tanácsköztársaság után?

Ő, Béla és unokatestvérük pisztolyt tartottak a házban, és állandóan készenlétben voltak. Mivel zsidó volt és politikailag aktív, Horthy hívei vadásztak rá. 1919 szeptemberében — Béla emlékezete szerint — követték őt is abba az irodába, ahol munkát vállalt. Néha őrsgben állt a két testvér saját házuknál éjszaka. Leó megpróbálta elhagyni az

országot, de nem kapott vízumot. Nem mehetett a Műegyetemre sem az antiszemitizmus miatt. Béla emlékezett arra, hogy az egyetemen embereket megvertek csupán zsidó származásuk vagy politikai nézeteik miatt. Nagyon nehéz periódus volt ez számára. Úgy-hogy végül, amikor sikerült elmennie az országból — decemberben — nem is mert három évig hazatérni. Berlinben maradt.

Tehát azért hagyta el az országot, mert politikai összeütközésbe került a rendszerrel?

Több, mint összeütközésbe. Mélységes ellenvéleménye volt.

Úgy értem, politikai természetű indítékai voltak, nem a kulturális légkört hibáztatta vagy a tudományos színvonalat tartotta alacsonynak, nem a jobb egyetemet kereste stb.

Azt hiszem, mindkettő szerepet játszott. Fizikai veszélyt érzett a Kun Béla kormány idején kifejtett tevékenysége miatt, és az itthoni mérnöki tanulmányok nem elégítették ki intellektuális igényét. Általában azok, akik a Műegyetemet elhagyták, a charlottenburgi Technische Hochschule-ra mentek Berlinbe. Ide ment Leó és Béla is. A Technische Hochschule logikus lépés volt minden magyar diák számára, aki mérnök akart lenni. De Leó egy éven belül úgy döntött, inkább fizikusnak megy.

Nem szándékozott később véglegesen hazatérni?

Rendszeresen hazalátogatott később, de véglegesen nem akart többé itt letelepedni. Berlinben nagyon jól érezte magát. Gyakran jött haza a családjához, de nem látott szakmai jövőt itt a maga számára. Főképp, hogy ekkor már fizikus volt.

Csak Berlinben döntött a végleges kinnmaradás mellett vagy ez volt eredeti szándéka is?

Ezt nem tudom. Nagyon fontos kérdés, de pillanatnyilag nem tudok még válaszolni rá. Számos embert meg akarok kérdezni még, olyanokat is, akik ismerték Berlinben és talán tudnak valamit akkori terveiről. Egy bizonyos: igen gyorsan bekerült az egyetemi körökbe, kurzusokat vezetett, híres fizikusokkal került kapcsolatba.

Úgy látom, Berlinben eléggé felhagyott a politikával. Akkori barátai nem is emlékeznek arra, hogy valamilyen gyűlésen részt vett volna. Olvasta az újságokat, önálló véleménye volt az eseményekről, de semmilyen szervezetnek nem lett tagja. Talán magyarsága miatt sem kerülhetett be direkt módon a németországi politikába. De nem is hiszem, hogy írt volna vagy sokat vitatkozott volna ilyesmiről. A fizika töltötte be akkori életét. 1928–29 körül a Weimari Köztársaság összeomlása előtt kezdett nagyon nyugtalanná válni. Azt hiszem, nem volt pontos elgondolása, mit is tegyen a magántanári képesítés megszerzése után. Egy-két kurzuson tanított minden szemeszterben, de nem hiszem, hogy ez kielégítette. Einsteinnek azt mondta, elmegy az Egyesült Államokba. 1931-ben megpróbált ösztöndíjat szerezni, de hiába készült rá sokat, nem sikerült. A húszas évek végén azon töprenghetett, mit is csinálhat a fizikában. Tanár legyen vagy kísérletező. Nagyon érdekes levelet írt ekkor Wigner Jenőnek, amelyben azon elmélkedik, mit jelent tudósnak lenni. Azt, hogy egyetemi állást vállal az ember, és bizonyos kötelezettségeket teljesít, vagy azt, hogy kísérleti, esetleg elméleti munkát próbál végezni? De elméleti fizikus igazában nem akart lenni, mert nem tartotta magát elég jó matematikusnak. Igen, nem tartotta magát elég jónak a matematikában.

Ez tehát afféle útelágazás volt a számára?

Igen. Egyszerűen nem tudta, hogyan lehetne jó tudós. És a lehetőségek olyan sokfélék voltak Németországban, hogy nem tudta, melyik úton járjon. Azt is mérlegelte, hogy nem kellene-e áttelepülnie Amerikába, és az ottani tudományos életben részt venni.

De ennek a korszaknak a végén, Hitler hatalomra jutása előtt ismét aktívá vált.

Írt egy nagyon érdekes, szinte forradalmi művet, egy kíváncsot, kisebb társadalmi csoport létrehozásáról, amelyet Bundnak nevezett. Elgondolása meglehetősen platonikusnak tűnik. Ki kell szerinte választani a legjobbakat, legértelmesebbeket a középiskolákban, és együtt tartva őket, közösen kell továbbképezni az egyetemen, végül tanácsadó bizottságot kell létrehozni belőlük a kormány számára. Láttá ugyanis, hogy a weimari köztársaság összeomlóban van, és úgy vélte, valószínűleg ez az egyetlen módja a német demokrácia megőrzésének. Receptet ajánlott Németországnak önmaga elleni védelmére. Kidolgozta ennek sémáját is. Például azt, hogyan kell szelektálni az embereket, hogyan kell beszámolniuk a hatalom számára stb. Azt hiszem ez volt az első politikai tevékenysége azután, hogy elhagyta Magyarországot.

Ezután, főleg 1933-tól kezdve, politikai tevékenysége intenzívvé vált. Számos barátját, köztük Polányi Mihályt megpróbálta befolyásolni, hogy hagyják el Németországot. Azt mondta, a Hitler-rezsim hamarosan hatalomra jut, és senkinek sem marad többé helye az országban, aki liberális vagy zsidó. 1933 januárjában eljött Budapestre, mint később kiderült, utoljára, és megpróbálta figyelmeztetni a családját: „Hitler hatalomra jutása senkinek sem lesz jó Európában. Menjetek el Európából, mégpedig azonnal!” — mondta.

Igen, itt élt még egy nővére és a szülei. És elmentek ?

Nem. Nem mentek el 1939-ig. A nővére 1920-ban Svájcba ment dolgozni, de a két ország között ingázott. A szülei itthon maradtak. Édesanyjuk 1939-ben Budapesten halt meg, édesapjuk néhány hónappal ezután New Yorkba költözött, és Bélával élt együtt. Ott halt meg 1955-ben.

Szóval Leó az egész családjának azt mondta, menjenek el. Ő maga március 30-án hagyta el Németországot, egy nappal előbb, mint ahogy a vonatokat elkezdtek ellenőrizni. Ekkor kezdték korlátozni a kivihető pénz összegét, és a politikailag megbízhatatlankat visszafordították. Úgyhogy valóban az utolsó pillanatban ment el Németországból.

Az első, amit ezután megpróbált, egy szervezet létrehozása volt, ami később az Academic Assistance Council lett, és a következő másfél évben csaknem egész idejét erre fordította. Ennek a célja az volt, hogy segítse a menekülő tudósok letelepedését. Sikertült Angliában megtalálni a megfelelő embereket ennek végrehajtására. Körbeutazott az országban, neveket adott olyan angoloknak, akik vissza tudtak menni Németországba, és felkérte őket, nyújtsanak segítséget. Szisztematikusan kutatták fel a bajba jutott tudósokat. Hivatalt állítottak fel Bécsben, Genfben, Zürichben, Párizsban, Brüsszelben, és amint valaki kikerült Németországból, megpróbálták állást szerezni számára.

Az egyik legnagyobb politikai gesztusa az volt, hogy mindent megtett az általa felfedezett láncreakció titokban tartásáért. Felismerte, ha Hitler hozzájut az atombombához, elfoglalja az egész világot. És megpróbálta tudóstársait is rábeszélni saját munkájuk cenzúrázására. Először még óvatosabb volt. Azt gondolta, tud ugyan a láncreakcióról, de nem említi meg írásban. Rá akarta venni a többi tudóst, hogy ide vonatkozó eredményeiket gyűjtsék egyetlen közös szabadalomcsokorba. Ezt javasolta Amaldinak és Ferminek 1935-ben és 36-ban. Úgy gondolta, ezek a szabadalmak nem lehetnek egyetlen személy tulajdonában, csak az összes tudóséban, akik együttesen döntenek el, mi lesz felfedezéseik sorsa. A 40-es években bajba is keveredett amiatt, hogy úgy vélte a láncreakciót kifejlesztő tudósoknak tudniuk kell munkájuk felhasználásáról. De már a 30-as években is a tudósok beleszólása mellett érvelt, és külön intézmény létrehozását javasolta erre a célra.

A következő politikai tette az volt, hogy elment Angliából. Azt mondta, egy évvel a háború kitörése előtt akar elmenni, és mint kiderült, 11 hónappal később csakugyan ki-

tört a világháború. Amikor megértette, hogy az uránium az az elem, amivel a láncreakciót létre lehet hozni, megpróbálta kikutatni, hogyan zajlik le a folyamat, mégpedig Fermivel, Zinnel és másokkal közösen. De a bombagyártás gyakorlati lehetőségével együtt azt is azonnal felismerte, hogy az uránium döntő fontossága miatt a németek el fogják foglalni a csehországi uránbányákat, azután Belgiumot, amely a legnagyobb uránforrás fölött rendelkezett Belga Kongóban. Ekkor elment Einsteinhez, hogy figyelmeztessék a belgákat közösen erre. Ez 1939 júliusában, New Yorkban volt.

A második találkozásukkor azonban Szilárd már azt mondta, talán jobb lenne figyelmeztetni az amerikai elnököt. És ettől kezdve egészen haláláig, Szilárd politikai tevékenysége abból állt, hogy sorozatban gyártotta az elgondolásokat, amelyeket szerinte a politikusoknak végre kellene hajtaniuk. Ebben az értelemben mélységesen politikus volt. Kicsit naiv, de talán mégis hasznos elgondolások voltak ezek. Egy magántalálkozásukon 1960-ban, New Yorkban sikerült N. Sz. Hruscsovot rávennie, hogy kiépítsék a Moszkva – Washington forródrótot. Úgy gondolta, ha nézeteit a politikusok elé terjeszti, és ezek helyesek, a politikusok is fel fogják ismerni, hogy ezt az irányt kell követniük.

Talán érdemes hangsúlyozni, hogy Szilárd a később détente-nak nevezett állásponton volt: a nagyhatalmak közötti kapcsolat szorosabbá tételén munkálkodott, még ha ezek akkoriban nem is rendelkeztek a mai nagyhatalmi eszközökkel. És, ahogy én látom, Szilárd szeretne volna a két állam vezetőit tárgyalóasztalhoz ültetni, és szerződéseket, főként katonai szerződéseket írni alá velük, mindenekelőtt az atombombával kapcsolatban.

Igen, 1944-ben már javasolta az atomenergia nemzetközi ellenőrzését.

Tehát bőven a bomba elkészítése előtt.

Nyolc hónappal később készült el a bomba, és ő már elkezdett harcolni ellene. Ez volt az első későbbi nagyszámú javaslata közül. 1945-ben négy konkrét lépést is tett, hogy meggátolja Japán bombázását. Azt mondta, hogy ők Németországgal versenyeztek, és Németországnak nincs bombája, veresége küszöbön áll, nem szabad tehát a bombát felhasználni a japán civil lakosság ellen. Ehelyett, ha már kifejlesztették a fegyvert, nemzetközi ellenőrzés alá kell helyezniük, hogy senki se használhassa. A nemzetközi ellenőrzésen az akkori nagyhatalmak ellenőrzését értette: a Szovjetuniót, Angliát, Franciaországot és az Egyesült Államokét. Einsteint rábeszélte, hogy írjon újabb levelet Roosevelt elnöknek. Roosevelt elnök azonban meghalt, mielőtt még Einstein elmehezt volna hozzá. Akkor megpróbált Szilárd bejutni Truman elnökhöz, de egy államtitkárhoz, James Burnshöz küldték, aki tökéletesen félreértette a nemzetközi ellenőrzésre vonatkozó javaslatát. Fel akarták használni a bombát, hogy az oroszokat befolyásolják Kelet-Európában. Ezután sikerrel igyekezett hatni a Franck-jelentés megírására, amelyben James Franck és néhány más híres fizikus javasolta, hogy a bomba csak demonstráció legyen; ne legyen szabad felhasználni civil lakosság ellen. A Franck-jelentést azonban elutasította a Manhattan-projekt vezetősége. Végül két héttel azelőtt, hogy a bombát kipróbálták, 1945. július 1-én, Szilárd petíciót körözött a Manhattan-projekt tudósai között, amelyben felkérte őket, támogassák a kormánynak tett javaslatot: a bombát csak demonstrálni szabad, bevetni nem. De a petíció nem érte el Truman elnököt a határozat meghozatala előtt. Ezután Szilárd kijelentette, hogy szakít az atomenergiával és csak a fegyverek ellenőrzésén fog munkálkodni. 1947-ben javasolta, hogy Truman és Sztálin mondjon évente egyszer rádióbeszédet a másik ország számára, amit végül Gorbacsov és Reagan tett meg 1986 januárjában.

1947-ben kezdte szorgalmazni a tudósok közötti találkozásokat, olyan tudósokét, akik az atomenergia ellenőrzésére vonatkozó speciális ismeretekkel és felelősséggel rendelkeztek. De ez a State Department ellenállásába ütközött, mert ekkor már megkezdődött a hidegháború.

Voltak nehézségei a McCarthy-időszakban?

Igen voltak. Részt akart venni egy párizsi konferencián, miután nyílt levelet írt Sztálinnak arról, hogy az országok vezetőinek szabadabban kellene egymással tárgyalniuk. Megtagadták tőle a kiutazási vízumot.

Ez minden?

Eddig csak erre találtam bizonyítékot.

Én viszont láttam dokumentumokat, amelyek szerint a titkos rendőrség is követte.

Ez a háború alatt volt. Igen, és utána is. Gyanúsították először is, mert nagyon nyíltan közölte nézeteit, és szembeszegült Groves tábornokkal, a Manhattan-projekt vezetőjével, aki szerint minden munkát külön-külön, elszigetelten kell végezni. Szilárd azt vallotta, hogy a tudósokat nem szabad elkülöníteni, nekik kifejezetten meg kell osztaniuk egymással gondolataikat. Ezért gyanúsnak találták.

Ez látszólag ellentmondás Szilárd elgondolásaiban: a 30-as években éppen ő akarta titokban tartani az eredményeket, nehogy a láncreakciót bombagyártásra használják fel.

Nagy különbség van azonban a körülményekben. Titokban akarta tartani, amikor a tudósok mindent publikáltak. Most azonban nyíltta akarta tenni, amikor a tudósok titokban dolgoztak a kormány számára. Összetűzésbe keveredett Groves-szal, és Groves kezdeményezésére az FBI követte. Groves ellenséges idegennek tekintette, és azt akarta, tartóztassák le és zárják börtönbe. A háború után azért követték, mert javasolta a tárgyalásokat — ez elegendő ok volt akkoriban — az oroszokkal az atomenergia ellenőrzésére. Akkor a szovjetekhez fűződő minden kapcsolat automatikusan gyanúsnak minősült. Követték, de sohasem találtak semmi komolyat csak gyanúsították. 1951-ben találkozott Szkobelcin akadémikussal és Joseph Roseblatt angol fizikussal Chicagóban. Megállapodott Szkobeleinnel, hogy megpróbálnak találkozót szervezni szovjet és amerikai tudósok között. Ez vezetett végül is a Pugwash-értekezletekhez, amit először 1957-ben tartottak meg.

Ennek egyik alapítójává vált.

Igen. Amíg élt, részt vett minden értekezletén, kivéve, amikor kórházban volt. Nagyon aktív és gyakran nagyon szókimondó volt a Pugwash-on. Ez az értekezlet nagyszerű forma volt a számára. Nagyon jól megértette a szovjeteket, minthogy Kelet-Európából származott és egyáltalán európai volt. Azt is megértette, miért értik félre az amerikaiak az oroszokat. Gyakran megpróbált közvetíteni közöttük, mivel értette mindkettőjüket.

A Pugwash sok részvevője úgy emlékszik vissza rá, mint igen, igen fontos személyiségre. 1957 decemberében részt vett a Kanadában tartott első értekezleten, amikor még nem tudták, hogy lesz-e egyáltalán folytatás. A megbeszélés azonban tovább folytatódott Londonban. Joseph Roseblatt emlékei szerint ezen az értekezleten Bertrand Russell, a Pugwash másik alapítója, a mozgalmat a tudósok nyílt politikai szövetségévé akarta tenni, ahol a tudósok direkt politikai álláspontokat hirdetnek meg, és ajánlják ezeket a különféle kormányoknak. Szilárd azonban ékesszólóan érvelt Russell ellen. A Pugwash

szépsége éppen az, mondta, hogy a szovjet és az amerikai tudósok őszintén beszélhetnek, feltárhatják közös érdekeiket, és csak amikor megegyezésre jutnak, javasolhatják álláspontjukat saját kormányaik számára. Nem szabad őket befejezett tények elé állítani nyilvános deklarációkkal. Meggyőzően érvelt, és Russell elfogadta álláspontját. A Pugwash megmaradt nemhivatalos mozgalomnak mind a mai napig, ahol őszinte gondolatcsere folyhat. Russell viszont alapított egy kb. 100 fős bizottságot, amely nyilvános politikai tudósszervezet volt.

Tudna valamit mondani Szilárd kapcsolatairól a többi híres, külföldön élt magyar tudóssal?

Nagyon közel állt Wignerhez Berlinben. Gyakran mentek együtt sétálni, sokat beszélgettek a tudományról. 1933-ban segítette Tellernek letelepedni Londonban, miután Teller elment a göttingeni egyetemről. Közel állt Kürti Miklóshoz, aki Oxfordban fizika professzor. Amerikában Ő, Wigner és Teller sokat tettek azért, hogy az amerikai elnök megértse az új katonai lehetőségeket.

Neumann?

Nagyon jól ismerték, szerették egymást Berlinben, de az Egyesült Államokban már nem dolgoztak együtt. Arra sincs bizonyítékom, hogy Neumann és Szilárd sokat találkozott volna az Egyesült Államokban. Neumann más témákon dolgozott a háború alatt, ezért nem sokat találkoztak. A háború után Neumann egyre inkább katonai, illetve matematikai témákat kutatott, Szilárd viszont a fegyverkorlátozással és biológiával foglalkozott. Szakmailag is szétváltak tehát. Azt hiszem továbbra is nagyrabecsülték egymást, de nem álltak olyan közel egymáshoz, mint Németországban.

Bizonyára politikai nézetkülönbségeik is voltak.

Ez a többi nagy magyarral kapcsolatban is felmerült. Ő volt az egyetlen közülük, amennyire tudom, aki progresszív volt, nyitott az atomenergia jövőjével kapcsolatban. Wigner egyre inkább a polgári védelemmel kezdett foglalkozni, Szilárd bíralt. Teller a H-bombát akarta kifejleszteni, amit Szilárd szintén bíralt. Mégis: számos jelét találtam annak, hogy közel maradtak egymáshoz, személyes módon szerették egymást. Lehet olyan interjúkat is találni Szilárddal és Tellerrel, ahol mélységes politikai nézeteltérések látszanak, de ennek ellenére mosolyognak egymásra, viccelnek egymással, nyilvánvalóan jól érzik magukat. Teller nagyon közeli kapcsolatban maradt Szilárd feleségével Szilárd halála után is. Amikor Szilárd meghalt, Wigner is írt egy levelet Szilárd feleségének, amelyben elmondta, hogy bár az évek során számos nézeteltérésük támadt politikai kérdésekben, ez egyáltalán nem árnyékolta be mély barátságukat.

Gondolja, hogy ez a barátság összefügg magyar származásukkal?

Azt hiszem, igen. Nagyon erős kulturális identitást éreztek. Szerettek együtt lenni. Szerették saját világképüket, amely különbözött a németektől, angolokétól, amerikaiakétól és nagyon kényelmes volt a számukra együtt lenni. Megbízta egymásban, és 1939-ben együtt dolgoztak, különösen Teller, Wigner és Szilárd, a Manhattan-projekt egészen korai, alapvetően fontos napjaiban.

Volt valami Szilárd gondolkodásában, ami sajátosan magyar maradt?

Igen, azt hiszem, mindvégig magyarnak tekintette magát. Mindig úgy érezte, hogy másképp látja a dolgokat, másképp is beszél róluk. Azt gondolta, ez adja meg számára a szabadságot, azt hogy önálló és eredeti legyen, és ne essen bele abba a csapdába, hogy megpróbáljon német, angol, francia lenni. Nagyon büszke volt arra, hogy magyar.

Palló Gábor



Bognár Géza
1909—1987

Mély fájdalommal és nagy szomorúsággal jelentjük, hogy 1987. február 7-én elhunyt Bognár Géza, a Magyar Tudományos Akadémia rendes tagja.

Bognár Géza 1909. december 3-án született Budapesten. Egyetemi tanulmányait a József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen végezte, és ott szerzett gépészmérnöki oklevelet 1937-ben. 1939-től 1950-ig a Posta Kísérleti Intézetben dolgozott és elsősorban nagyfrekvenciás mérés technikával foglalkozott. 1950-ben az újonnan alapított Távközlési Kutatóintézetbe nevezték ki, ahol kezdetben mint igazgatóhelyettes, később mint tudományos igazgató irányította az intézet munkáját. Az ő vezetésével bontakozott ki a mikrohullámú rádióösszeköttetések hazai kutatása, fejlesztése és gyártása. E berendezések teszik lehetővé telefonbeszélgetések és televízió műsorok nagytávolságú átvitelét. A feladat megoldásához olyan szervezet kialakítására volt szükség, melynek tagjai az elméleti alapproblémáktól az üzemfenntartás kérdéseiig terjedően minden szakterületet magas színvonalon művelnek. Bognár Géza munkatársainak világos célt tudott adni és mindent megtett az alkotó munka feltételeinek biztosításáért.

Egyéni hozzájárulásait a műszaki tudományokhoz röviden a következőkben foglalhatjuk össze. Kidolgozta az időosztású sokcsatornás berendezések tervezését és megvalósította a 12 csatornás átviteli rendszert. Összefoglalta a radar berendezések tervezési módszereit és azt több berendezés tervezésére alkalmazta. A szélessávú mikrohullámú rádióösszeköttetések rendszertechnikai tervezését elvégezte és irányította a 4, 6 és 8 GHz frekvenciatartományban működő berendezés-családok létrehozását.

Eredményes munkája és kutatásszervezői tevékenysége alapján 1949-ben a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagjává, 1958-ban pedig rendes tagjává választotta. Az Akadémia testületi életének aktív résztvevője volt. Főtitkárhelyettesként, alelnökként és hosszú időn keresztül a Műszaki Tudományok Osztálya elnökeként irányította és segítette az akadémiai munkát.

Fontosnak és példamutatónak tartjuk tevékenységének számos nemzetközi vonatkozását. A Mikrohullámú Rádióösszeköttetések Kollokvium (MICROCOLL) kezdeményezője és rendezőbizottságának elnöke volt. Ez a nemzetközi tudományos konferencia 1959 óta

a magyar híradástechnika legjelentősebb rendezvénye, és legutóbb 1986-ban adott lehetőséget a hírközlés fejlődési irányainak, az információelmélet, a hálózatelmélet és a mikro-hullámú technika eredményeinek áttekintésére. Bognár Géza képviselte hazánkat a Nemzetközi Rádió Tudományos Unió (URSI) 1966. évi közgyűlésén, ahol Magyarországot felvették az URSI tagjai közé. Ezt követően mint az URSI Magyar Nemzeti Bizottsága elnöke sokat tett a magyar tudományos eredmények külföldi megismertetése érdekében. Ez a szempont vezette akkor is, amikor elvállalta a Problems of Control and Information Theory című folyóirat szerkesztését. Munkájának nemzetközi elismerését jelentette, hogy a Lengyel Tudományos Akadémia 1979-ben külföldi tagjának választotta.

Hazánk történelmének nehéz időszakában mindig a haladás és a kibontakozás mellett foglalt állást. A háború éveiben bekapcsolódott az ellenállási mozgalomba és elkötelezettségét töretlenül megtartotta. Egy cikluson keresztül a Magyar Szocialista Munkáspárt Központi Bizottságának tagja volt, és ebben a minőségében sokat tett a műszaki fejlesztés gondjainak feltárásáért.

Kiemelkedő munkáját számos kitüntetéssel ismerték el: Munka Érdemrend bronz fokozat (1948), ezüst fokozat (1950); Kossuth-díj, II. fokozat (1949, 1956); Munka Vörös Zászló Érdemrend (szovjet, 1969); Felszabadulási Jubileumi Emlékérem (1970); Magyar Népköztársaság Zászlórendje, II. fokozat (1975); Akadémiai Aranyérem (1976); Szocialista Magyarországért Érdemrend (1979).

Bognár Géza saját fizikai és lelki teljesítőképességének határáig dolgozott. Puritán ember volt. Magatartását a szerénység, a mások iránti tisztelet és megértés jellemezte. Látásmódjára jellemző, hogy mindig megtalálta a lényegét és annak egyszerű megfogalmazását. Alapelveihez mindig ragaszkodott, de tárgyalásmódját nem a merevség, hanem a megoldás keresése jellemezte.

Egykori munkatársai számára szellemi örökségét megtartani és gyarapítani, példáját követni nagyon nehezen teljesíthető feladat. Magunkban gyakran feltesszük majd a kérdést: mit tenne ő ebben a helyzetben? Bognár Géza mérnöki egyszerűsége és emberi magatartása mindig emlékeztető marad számunkra.

Géher Károly



Földi Zoltán
1895–1987

Földi Zoltán akadémikus, a magyar gyógyszeripar kimagasló egyénisége, 1987. március 5-én, életének 92. évében elhunyt. Bár a hír a biológia kérlelhetetlen törvényei szerint már várható volt, mégis megrendítő tudni, hogy egy műszaki lángelme nincs többé közöttünk, nem teszi meg mindig magvas és releváns megjegyzéseit osztályüléseinken, nélkülözni fogjuk a hosszú élettapasztalattól bölcsé érett tanácsait a Szerves Bizottság és munkabizottságainak összejövetelein.

Földi Zoltán 1895. május 3-án született Budapesten. Édesapja MÁV művezető volt. Középiskolai tanulmányait a Horánszky utcai reáliskolában végezte. Azok a tulajdonságok, amelyek mint embert és mint tudóst egyaránt kiemelkedővé tették, már kora ifjúságában nagy erővel kerestek maguknak kifejezést. Mindig eminens diák volt, így már középiskolai tanulmányait is kitűnő osztályzattal végezte és 1917-ben kitűnő minősítéssel szerezte meg vegyészmérnöki oklevelét a Budapesti József Nádor Műszaki Egyetemen. Zemplén Géza professzor már harmadéves korában maga mellé vette magán-tanársegédnek és mellette dolgozott 1918-ig, amikor is a CHINOIN gyárban kezdte meg munkáját.

1919-ben műszaki doktorátust szerzett, egyhangú kitűnő osztályzattal. 1931-ben a szegedi egyetemen a „Szerves gyógyszerkészítmények kémiai technológiája” c. tárgykörből egyetemi magántanári képesítést nyert. 1948-ban meghívták a Műegyetemre a „Szerves kémiai alpműveletek” c. tárgy előadására és ennek a feladatnak tíz éven át tett eleget. Nekünk, volt tanítványainak fülében még ma is visszacsengenek a jellegzetes, mély barna hangján tartott előadásainak szavai. Ezek az előadások nekünk, vegyészmérnök-hallgatóknak soha el nem felejtendő élményt nyújtottak, hiszen minden megtárgyalt szerves kémiai folyamaton átsütött a személyes élmény mással nem pótolható világossága. Száraz receptek helyett mi magunk bújhattunk bele képzeletben a duplikátorokba, a kolonnákba, együtt éltünk a molekulákkal, együtt kristályosodtunk velük, valahogy mesészerűvé vált minden, csodaországba jutottunk, a szerves kémia, a gyógyszerkémia csodálatos világába.

Ennek a varázslatnak egy titka volt. A titok abban állt, hogy Földi Zoltán 1918-tól kezdve 62 éven át a gyógyszeriparban, a CHINOIN gyárban dolgozott oly módon, hogy a laboratóriumban saját kezével kidolgozott eljárásokat, alapfolyamatokat ő maga vitte végig a félüzemi gyártáson keresztül egészen a néha évi sokszáz tonnás nagyipari termelésig.

1918-tól kezdve 62 éven át dolgozott a CHINOIN Gyógyszergyárban. A gyár alapító gárdájához tartozott, munkássága meghatározta a gyár egész arculatát. 1941 és 1945 között a gyár vezérigazgatója is volt. Humorérzékére utal rövid önéletrajza: „A laboratóriumi asztaltól a vezérigazgatói székhöz és vissza.” Nevéhez számos olyan gyógyszerkészítmény kidolgozása fűződik, amelyek megalapozták a CHINOIN világhírnevét. A teljesség igénye nélkül az alábbiakban felsorolok néhányat. A PAPAVERIN első ipari szintézise, a PERPARIN (1928–30), a NOVURIT (1930) kidolgozása, az első hazai INSULIN előállítás (1924–28), az első hazai szulfonamidok (ULTRASEPTYL, DESEPTYL, 1937–38) előállítás, az első hazai B₁-vitamin szintézis. A háború után rendkívül nagy jelentőségű volt hazánk számára a PENICILLIN gyártás megszervezése (1950–51), a HYPOTHIAZID (1955–60), a FUROSEMID (1969) és még sok más szintézis ipari megvalósítása.

A magyar gyógyszeripar fejlesztése iránt érzett mindenekfeletti elkötelezettsége jegyében Endrődi utcai magánlaboratóriumát 1971-ben a CHINOIN-nak adományozta és ezzel megteremtette a lehetőséget egy jelentős új kutatási profil (a ciklodextrinek kémiája) kibontakoztatására.

Gyakorlati érzékére jellemző az „örök gyufa” feltalálása a harmincas években. A találmányt igen jelentős, svájci aranyfrankban fizetett összegért egy svéd gyufagyár vásárolta meg, csakis azért, hogy azután sohase gyártsa és a lehetséges konkurenciát kiküszöbölje.

Eljárásait mintegy 80 szabadalomban fektette le munkatársaival együtt. Ezeket a szabadalmakat nemcsak bejelentette, hanem szükség esetén kiváló szabadalmi ügyvivői tudásával belföldön és külföldön is megvédte a peres eljárások során, hiszen anyanyelvén kívül jól beszélt a német, a francia és az angol nyelvet.

Óriási energiájára, tehetségére és akaraterejére utal, hogy idegeket felőrlő nehéz ipari munkája mellett (munkatársai nem ritkán panaszkodtak az éjszakákba nyúló készenlétek során néha feltörő nyerseségére, nyomdafestéket alig tűrő kifakadásaira) nagy nemzetközi visszhangot kiváltó tudományos tevékenységet is tudott végezni. Tagja volt a Deutsche Chemische Gesellschaftnak, a Természettudományi Társulat kémia osztályának, a Kémikusok Egyesületének, a Magyar Gyógyszertudományi Társulatnak, a Schweizerische Chemische Gesellschaftnak, továbbá a londoni Chemical Society-nek és az American Chemical Society-nak. 1964-ben a Műszaki Egyetem egyetemi tanári címmel tüntette ki.

Számos, a Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaftban, a Journal of the Chemical Societyban, a Chemistry and Industryban, az Acta Chimica Hungaricában és másutt megjelent, jelentős eredményekről számot adó tanulmánya adta az alapot ahhoz, hogy a Magyar Tudományos Akadémia 1956-ban levelező tagjává választhassa. Földi Zoltán ez után is folytatta kutatásait. Erről további 10 publikációban számolt be, amelyekben foglaltak közül különösen jelentős a ψ -efedrin és efedrin, továbbá a cinkona alkaloidok részkelátjainak a felfedezése és stabilitásuk összehasonlító vizsgálata, aminek alapján a vegyületek legstabilisabb konformációját, sőt a cinkona alkaloidok esetében az egyik sztereo-centrum addig még szabatosan nem igazolt relatív konfigurációját biztonsággal meg lehetett állapítani. E nagyon szellemes sztereokémiai vizsgálatok méltán találtak nagy visszhangra. Gyakorlati kihatásként az efedrinnel és a ψ -efedrinnel végzett vizsgálatok a treo- és eritro konfigurációjú α -aril- β -aminopropanol származékok azonosítására, illetve a sztereoizomerek keverékének komponenseire való szétválasztására voltak értékesíthetők.

Ezen újabb eredmények alapján választotta Földi Zoltánt az Akadémia 1970-ben rendes tagjainak sorába.

Munkásságát számos kitüntetéssel, egyebek között Kossuth-díjjal (1952), Népköztársasági Érdeméremmel (1959), Munka Érdemrenddel (1960), Wartha Vince emlékéremmel (1960), a Munka Vörös Zászló Érdemrendjével (1985) ismerték el.

Nemcsak eredményes, de hosszú élet is adatott számára. Talán az egyetlen mérnök, akit a Műegyetem aulájának közössége hosszan tartó tapssal köszönhetett, amikor nem csak vasdiplomát, de vas műszaki doktori diplomát is átnyújthatott számára az egyetem rektora 1985. szeptember 2-án.

Földi Zoltán személyében olyan kivételes egyéniség távozott közülünk, aki a kitűnő menedzseri és szervezőképességnek, a tudományos alkotókészségnek, az elmélyült problémalátásnak és innovatív vénának szerencsés ötvözetét birtokolta, és azt az ipari fejlesztés rendkívül sikeres szolgálatába tudta állítani. A nagy magyar ipari alkotók, mint pl. Kandó Kálmán, a Déry–Bláthy–Zippervovszky hármas és Bródy Sándor mellett neki is méltó helyet kell kapnia műszaki történeti tudatunkban.

A publikációkat és szabadalmakat tartalmazó papíron túl, a kitüntetések csillogásán túl mindenekelőtt bennünk, tanítványaiban él tovább emléke, bennünk, akik sok százan, szerte az országban, a világban, az üzemekben, a laboratóriumokban és a tantermekben akarva, akaratlanul is, szellemi tevékenységének folytatói vagyunk.

Szántay Csaba

FŐBB MŰVEI:

1. Darstellung von einigen Estern der Benzolsulfosäure. 1920. B. 53, 1836–39.
2. FÖLDI, Z. und FODOR, G.: Über synthetische Oestrogene der Diphenylaethan-Reihe. B. 1941. 74, 589–95.
3. FÖLDI, Z., FODOR, G. and DEMJÉN, I.: Investigations Relating to the Synthesis of Putulin. J. Soc., Chem. 1948, 1295–99.
4. α -Oxo- β -acyl- -butirolactone derivatives. Acta Chim. Hung. 1955. 6, 305–321.
5. FÖLDI, Z., FÖLDI, T. and FÖLDI, A.: A novel addition of hydrogen sulphide to the nitrile groups of aryl-sulphonyl cyanamides. Chemistry Industry, 1956, 1230.
6. A novel reaction of alkyl-pyridines. Chemistry Industry, 1958, 684–685.

Varga Károly:

Az emberi és szervezeti erőforrás fejlesztése

Varga Károly egyike a legjobban képzett és legtájékozottabb magyar kutatóknak, aki néhány felismerése és munkája révén határainkon túl is jó névre tett szert. „Az emberi és szervezeti erőforrás fejlesztése” című könyve egy igencsak nagy múltú problémát vizsgál modern módszerekkel. E probléma: a munkahelyi, társadalmi siker belső és külső feltételei.

A rendelkezésemre álló néhány oldal természetesen távolról sem elégséges arra, hogy Varga Károly szerteágazó és sokrétű gondolatmenetét akárcsak néhány főbb mozzanatában ismertessem és mérleget tegyek. Ezért mindössze arra teszek kísérletet, hogy a könyv számomra legfontosabbnak és legtermékenyebbnek tűnő mondanivalóját vizsgáljam meg.

Mindenekelőtt szeretnék emlékeztetni arra, az MTA Szociológiai Intézete által 1971-ben indított kutatásra, amelyre Varga Károly is kiter könyvének 27-ik oldalán. E vizsgálat 10 sikeres és 10 sikertelen kutatási programot hasonlított össze, és arra az „eredményre” jutott, hogy e programok egyetlen sikertényezője maga az ember volt. „A sikerre vitt témákon mintha másfajta emberek dolgoztak volna, . . .” Ennek az eredménynek, amely végső soron a mi körülményeink között az egyes emberre hárítja a felelősséget a teljesítmények elmaradásáért, a tudományos revíziója azóta is elmaradt. Még az is elképzelhető, hogy a gondolkodásnak ez az iránya szintén hozzájárult az új gazdasági mechanizmus 70-es évek közepén tapasztalható megtorpanásához. Mármost ebben az összefüggésben tekintetbe véve, Varga Károly könyve már csak amiatt is különös érdeklődésre tarthat számot, mert tulajdonképpen a fent említett kutatásból indul ki, és eredményeiben azt cáfolja meg. Ha tudniillik a sikeres programok mögött csupán a megfelelő személyi tényezők állnak, hiszen minden más adva van a sikerhez (!), akkor logikus, hogy ezt a tényezőt kell beható kutatások tárgyává tenni és ezen az alapon tanulás, tréning segítségével olyan állapotba hozni, hogy fölzárkózhassék a többi adottsághoz. Varga Károly ezen az úton indul el, ámde széles körű empirikus vizsgálatok után az

alábbi következtetésre jut: „... a teljesítménymotiváció irányába fejlesztett személyek a változatlanul hagyott szervezeti közegben nehezen találják meg az új „helyértéküket”. Ahogy az egyik résztvevő kifejezte: „aki ezt a tréninget elvégzi, azt körbefalazzák” (47. o.). Mármost ami e körbefalazást illeti, az nemcsak formális, hanem nagy mértékben szociometrikus, informális is, miként ezt Varga Károly kifejti.

Ebből viszont két dolognak kell következnie. Az egyiket mi, az olvasók vonjuk le, hiszen a könyvből magából ez explicit formában hiányzik: azt, nevezetesen, hogy valami bajnak kellett lennie a néhány mondattal fentebb említett, 1971-ben kezdődött szociológiai vizsgálatnál, mert tudniillik, hogy volt lehetséges az, miszerint a kutatási projekteket már eleve ragyogóan motivált, tehát nyilván többszörösen „körbefalazott” emberek vitték diadalra...?

A másik következtetést már megtaláljuk a könyvben, s vele minden tapasztalatunk egybeesik. Idézem: „A siker tehát nem egy ember (egy csoport) és a feladatok „ügye”, és ezért nem fogható be a személyi vagy csoportszintű teljesítménypsychológia látókörébe: szociológiai, és pedig politikai-szociológiai szempontok is hozzájárulnak törvényszerűségei megfogalmazásához... Mivel a teljesítményhez erőforrás kell, a sikernek általában van egy olyan összetevője, amely túlmutat a teljesítmény elérésére optimálisan szervezett személyi erők, okosság, akarat rendjén” (46. o.). Ezért azután: „... a motivációfejlesztésnek a szervezetfejlesztés alkalmazott tudományába kell beletorkollnia” (51. o.), mi több „önként adódik a kérdés: a szervezetfejlesztés vajon nem utal-e tovább a társadalmi-gazdasági közeg vizsgálata irányába” (193. o.). Tökéletes és helyénvaló megállapítások és kérdések.

Ha pedig a személyi tényező, a munkaszervezet és a társadalom reformja nem következik be közel egyidőben, úgy „a reciprok oksági modellnek” megfelelően mindenféle pozitív siker-motiváció lebomlik az emberekben. Mert tudniillik „... az egész „sikert varázsló” módszercsalád el-

méleti magva. . . *nem más, mint az önkép reformja és ezáltal a személyi autonómia kiharcolása*” (44. o.). Ha pedig ez így van, akkor hiába reformálom én meg speciális pszichológiai tréningek során a pácienseim önképét, mihelyt visszalépnek a munkahelyre, a körülmények újra bebizonyítják nekik, hogy „nyomorult senkik”. Azt pedig senki sem vetheti a szemükre, hogy ők az „életnek”, nem pedig a tréningeknek hisznek. Fölöttébb sokatmondó ebben a kontextusban Varga Károlynak az a megállapítása, amely szerint a munkakörülmények javítása, jelen esetben a munkakör gazdagítása sokkal produktívabb kiindulásnak mutatkozott még a motivációfejlesztést tekintve is (99. o.).

Engem az egész probléma a kreativitáskutatás területén jelentkező kérdéscsoportra emlékeztet. Jómagam is éppen azért kezdeményeztem a *kreatológia* kreatív társadalmat is kutató diszciplínáját, mert kevésnek találtam az egyes ember alkotóképességének pszichológiai tanulmányozását a valódi alkotások számának és színvonalának növeléséhez. Azt viszont csak sajnálhatja az olvasó, hogy a fent idézett ragyogó premissákra Varga Károly már nem épít semmiféle új reformkezdeményezést. A könyv 196-ik oldalán csak arra vállalkozik, hogy megerősítse a jelenleg is folyamatban levő reform *irányának* a helyességét. Márpedig eme fölöttébb szerényen és visszafogottan hangzó „irány” szócskáról az olvasónak akaratanul is néhány általánosabb probléma jut az eszébe. Nekem például a *reformképes társadalom* fogalma, amit én az alábbi módon definiálnék: *egy társadalom annál reformképesebb, tehát annál alkalmasabb a folytonos és fokozatos fejlesztésre, minél kevesebb benne a mozdíthatatlan, ideológiailag tartósított összetevő vagy elem.* (Csak kitérőként jegyzem meg, hogy számomra éppen azért nem elfogadható a manapság olyannyira divatos „modernizáció” kifejezés, mert rejtett mellékjelentése egyaktusú átrendeződésre utal. Holott a fejlődés, azaz a *permanens strukturális és funkcionális átalakulás* óriási történelmi veszteségek nélkül nem spórolható meg.)

A könyv imént vázolt fő mondanivalója mellett számos értékes és érdekes részletet tartalmaz. Ezek egy nagy részével fenntartás nélkül egyetértünk, amíg mások esetében bizonyos korrekciókat vagy kiegészítéseket tartunk szükségesnek. Mivel a különféle részletezések teljes körű áttekintésére itt nincs módunk, csak néhány példával illusztráljuk a részletek e két kategóriáját. Így feltétlenül azonosulunk a könyv azon megállapításával, hogy „. . . ha jó munkát akarunk, a munkavégzőnek befolyást, hatalmat kell biztosítanunk” (52.

o.). Ez azért fontos kitétel, mert amíg az egyes *munkamozdulatok* túlzottan szigorú előírását a dolgozó számára már a Hawthorne-i vizsgálatok hiábavalónak, sőt hátrányosnak ítélték, másfelől pedig egyéb kutatások már egy idő óta az úgynevezett autonóm *munkacsoportot* propagálják, a közbülső entitás, a *munkájában autonóm ember, individuum még távolról sem kapta meg azt a szervezéstudományi jóváhagyást, amely mind prakticista, mind pedig humánus szempontból megilleti.*

Egy további figyelemreméltó mozzanat a szerző magatartástudománnyal, szociotechnikával, human relation-nel stb. kapcsolatos szóhasználata, amennyiben ezeket önálló diszciplínáknak mondja. Az olvasóban ugyanis ennek megfelelően az a benyomás keletkezett, hogy újabban az *egyes diszciplínák* már nem a tárgyaik, hanem a *megoldandó problémák típusai szerint tagolódnak, illetve különülnek el.* Ha pedig ez igaz, akkor a tudományfilozófiának, és ezen belül is a „tudományrendszertannak” ezt messzemenően figyelembe kell vennie. De nemcsak neki, hanem a reá is épülő tudományszervezésnek úgyszintén. Köztudott, hogy e tekintetben hazánkat minő századeleji konzervativizmus jellemzi.

Legyen szabad még egy, ebbe a kategóriába tartozó részletet idézni: „Ha valamely változtatás sikert akar elérni, valóban fejlesztésnek kell lennie, vagyis nem idegen alakítást kell ránk erőszakolnia, hanem belőlünk kell kihoznia azt, ami bennünk erősség, kreativitás, jobbik önmagunk.” (211. o.) Az idézet igazságát a *saját kreatológiai kutatásaim* is meggyőzően alátámasztják. Hogy csak egyetlen mozzanatot említsek: *a tudomány csak látszólag kultúrák fölötti, kultúra- és civilizáció-indifferens tudatforma.* Valójában az egyes felfedezések mögött jól felismerhetők ama *általánosabb kultúrparadigmák*, amelyek koronként e felfedezésekben konkretizálódnak. Például igen mély rokonság van a darwini tanok, a Thorndike-féle „trial and error” princípiuma, Edison munkamódszere és a Kuhn által kidolgozott tudományelmélet között. Ezek ugyanis az angolszász szellem probablisztikus, valószínűségi modelljének folyamatai. Legalább annyira, amennyire a ma sokat vitatott rendszerelmélet a közép-európai nagy filozófiai rendszerek tudományos „kistestvére”. Tehát való igaz, *ha* tényleg fejleszteni akarunk, *akkor az eddigieknél nagyobb kulturális és civilizatorikus öntudatra lenne szükségünk.* Íme, itt rajzolódik ki előttünk a történet-szeink általolyannyira szorgalmazott helyes történelmi tudat közvetlen gyakorlati jelentősége.

Most néhány példával a könyv azon rész-

leteit illusztráljuk, ahol korrekciók vagy kiegészítések szükségességét éreztük. A sikerorientált, illetve a kudarcfélő ember diagnosztikájában, felismerésében nagy szerepet játszik az *attribution*. Magyarul: a tulajdonítás. A sikerorientált személy ugyanis, a sikert általában magának, a kudarcot a környezet visszafogó erőinek tulajdonítja. A kudarcfélő ezzel szemben a kudarcot tulajdonítja magának, a sikert pedig a körülményeknek tudja be. És bár e tényt alapos vizsgálatok erősítették meg, az olvasóban mégis ott motoszkál a kétely: vajon szabad-e az attributiont, a tulajdonítást csak mint a személyiség funkcióját vizsgálni. Nem kell-e esetenként szituációelemzést is *mellekelni*, nehogy valakit csupán a szemléleti realizmusa sodorjon itt a sikerorientáltak, amott meg a kudarcfélők közé?

Más. „Az innováció útjában álló akadályok legyőzésének legelőnyösebb helyzete abban a struktúrában adott, ahol egyaránt megvan a „hatalmi előmozdító” és a „know-how segítő” is, és ezt a két szerepet két különböző személy tölti be, akik „tandemben” dolgoznak. Ezt jelenti a szervezeti innováció két-központú elmélete” (116. o.). Bár az idézőjelek tanulsága szerint ez nem eredeti megállapítása a szerzőnek, hanem átvétel, Varga Károly a jelek szerint egyetért vele. Nekünk azonban van ellenvetésünk, mégpedig az idézet ama részletével szemben, amely a tandem modellt a „legelőnyösebb helyzetnek” mondja. A magam részéről én egy ennél még előnyösebb helyzetnek tartom azt, amikor a „hatalmi előmozdító” és a „know-how segítő” egy személyben van *adva*, de — és ezt nagyon szeretném aláhúzni — *nem élvez monopol helyzetet*. Nekünk itt nem is kell túl messzire mennünk, hogy jó példát találjunk erre az utóbbi „felállásra”. A 19. század elején kibontakozó magyar reformkor ragyogó eseteit mutatta annak, amikor a *hatalom és a tudás egy személyben egyesült*, és ez a személy, illetve ezek a személyek egy pillanatra sem kerülhettek kívül egymás, illetve a társadalom ellenőrzésén. Nem is szólva arról az érzékeny lelkiismeretről, amely jellemezte őket. Eleget mondott csak Széchenyi István és Eötvös József neveit idézni. . . .

A korrekcióra vagy kiegészítésre szoruló elemek között még egy gondolatot idéznék. Varga Károly Pettigrew-re hivatkozva könyvének 117-ik oldalán azt írja, hogy „... minél jobban különböznek egymástól gondolkodásmódjukban az emberek, annál kevésbé hatékony kommunikáció várható el közöttük, és annál kevésbé lesznek elégedettek ezzel a kapcsolattal”. Meglepően sommás leirat ez a máshol oly

éles szellemi szikével dolgozó Varga Károly részéről. En valószínűbb hipotézisnek tartanék egy olyan görbét, amely az emberek közötti kommunikáció hatékonyságát az emberek közötti különbségek függvényében egy fordított „U” alakjában ábrázolja. E görbe szerint létezik az emberek között a különbségeknek egy olyan mértéke, ahol a kommunikáció a leghatékonyabb. E különbségek mértéke alatt, tehát amikor az emberek nagyon hasonlóak, illetve e mérték fölött, tehát amikor az emberek nagyon különböznek, a kommunikáció hatékonysága feltehetően erősen romlik. Az első esetben azért, mert nincs mit megbeszélni, a második esetben pedig azért, mert az alapok nagyfokú eltérése miatt nincs mód az információcserére.

E rendkívül gazdag munka *tartalmi* elemzése még sok oldalt tehetne ki, egy recenzióknak azonban a *formai* vonatkozásokra is ki kell térnie, így mindenekelőtt néhány *érdemi szerkesztési* szempontra. Már volt szó arról, mennyire sokrétű és szerteágazó a könyv gondolatmenete. Ehhez most azt kell hozzátennünk, hogy talán túlságosan is szerteágazó és sokrétű. Az a benyomásunk keletkezett, mintha a szerző mindent el akart volna mondani, amit az ismertett kutatással kapcsolatban figyelembe vett, elgondolt stb. Így azután a könyv „túl sokat” is tartalmaz, amivel ismételtelen eltereli olvasójának figyelmét attól a központi gondolatától, melynek révén jogosan tarthatna igényt tudománytörténeti helyére. De nem csak a könyvben hozott anyag mennyisége okozhat gondot az olvasónak, hanem ezen anyag összedolgozása, egybeesíszolása is. Lehet, hogy a recensens téved, de bizonyos gondolati elemek, összefüggések gyakori ismétlése, ismételt fölvezetése és bemutatása arra utal, hogy a könyv a külön-külön megírott anyagrészek összeállításával jött létre. (Például, az *evidens reciprok oksági modell* definícióját legalább négy alkalommal kapjuk kézhez.) Ez ugyan nem szorosan vett tartalmi probléma, árde az olvasást megnehezíti.

Az érdemi szerkesztésen túl kifogásolható a *technikai szerkesztés* néhány figyelemtelensége is. Meglepő például a lábjegyzetek beleszerzése a főszövegbe. Több helyen előfordul, ugyanis (így, például a 150–151, 174–175 oldalakon), hogy az egyik oldalon elkezdett lábjegyzet a másik oldalon már nem a lábjegyzetek bevett helyén folytatódik, hanem az oldal elején, mintha főszöveg lenne.

Utóljára a mű nyelvezetéhez szeretnénk hozzászólni. Varga Károly könyve nem könnyű olvasmány. Miközben olvastam, felmerült bennem a kérdés, miért van az, hogy ami *angolul* olvasva olyan könnyűnek

és egyszerűnek hat, az a magyar szakirodalomban bemutatva bonyolulttá és nehezen olvashatóvá válik? Válaszképpen két feltevésem született. Egy „rosszindulatú” és egy „jóindulatú”. Hadd mondok el mind a kettőt. Ami a „rosszindulatú” illeti, arra gondoltam, hogy mindennek az a fránya *piac* az oka. Mert amíg az angol nyelvterületen az kelendő, ami világos és egyszerű, addig a közép-európai tradíciók szerint az adható el „tudományként”, aminek olvasásába belefájdul a fejünk. Én azonban szívesebben fogadnám el az általam személyesen is jól ismert és nagyra becsült Varga Károlyra vonatkozóan a második, tehát a „jóindulatú” hipotézist. E szerint itt inkább arról lehet szó, hogy a szerző a verbális kifejezőmódot döntően csak a mondanivalójának pontos kifejezése szempontjából mérlegelte. Arra törekedett,

hogy ez a kifejezőmód minél jobban illeszkedjék gondolataihoz, gondolatvilágához. Azonban, fájdalom, a művek nyelvezetének ez csak az egyik aspektusa. Ha szabad ezt a nyelvezetet köntöshöz hasonlítani és így mondani róla egy globális szentenciát, akkor talán nem túl nagy tévedés azt állítani, hogy egy ruhának nem pusztán viselője alakját kell jól követnie, hanem a *külső szemlélő számára is egyszerűnek és tetszetősnek kell hatnia*. Ehhez még azt is hozzátehetnők, hogy egy ennyire fontos, mondhatni közérdekű témát és eredményt, amelyet a szóban forgó könyv tartalmaz, célszerű annyira hozzáférhetően előadni, amennyire csak lehetséges. (*Akadémiai Kiadó, 1986. 238.*)

Magyari Beck István

Sain Márton:

Nincs királyi út

Matematikatörténet

A matematika egész történetét napjainkig megírni reménytelen vállalkozás. Nem csak azért, mert ez a tudomány *mint* tudomány (tehát előtörténetét leszámítva) két és félezer éves múltra tekint vissza, vagyis 5–10-szer hosszabbra, mint — a csillagászat kivételével — bármely természet-tudomány, hanem különösen azért, mivel a múlt század közepén felgyorsult differenciálódási folyamat eredményeképpen annyira szétágazóvá vált, hogy „egységben látni”, az egyes részterületeknek az egész szempontjából lényeges folyamatait és ezek kapcsolatát, szerepét áttekinteni még a legnagyobbak közül is csak kevesen tudják, olyan ember pedig már sok évtizede nincs, aki a legfontosabb ágazatoknak akár csak a többségét is képes volna aktívan művelni. Éppen ezért tartottam helyesnek a Gondolat Kiadó eddigi gyakorlatát, hogy ti. egyes korszakok matematikatörténetéről szóló műveket adott ki, és szerencsétlennek azt az ötletet, hogy most egy valamennyi kort átfogó munkát jelentetett meg.

A könyv szerzője széles, az átlagosnál sokkal szélesebb szakmai műveltséggel rendelkezik. Írásán érződik a tárgy iránti szeretet. Bizonyosan sok évi kemény munka fekszik a könyvben. Ahhoz azonban, hogy ilyen hatalmas munkát akár csak a

századfordulóig is — ameddig ez úgy-ahogy lehetséges — sikerüljön kielégítően végigvinni, szükséges még, hogy a bátor vállalkozó az anyagot mintegy fölülről lássa, így a fejlődést egységes folyamatként tudja ábrázolni. A matematikatörténet első sorban nem a felfedezések története, hanem a matematikai gondolkodás és ezzel összefüggésben a tudományos élet és intézményrendszeré. A szerző az egyes részekben többnyire nagyobb korokról vagy éppenséggel „minden időkről” szóló kész műveket követ, így anyagát másod-, olykor harmadkézből veszi. Ahol kalauza jó — mint van der Waerden, Szabó Árpád vagy Juskevics — ott egy darabon látszik bizonyos matematikai gondolatok fejlődés-menete, ahol azonban pl. Ribnyikov kezét fogja, ott a tárgyalás színvonala lejjebb száll. Egységesen végigvitt szempontról pedig ilyenformán persze nem lehet szó. Így fordulhat elő például, hogy miután ismerette Bradwardine és Nicole Oresme értekezéseit, melyek az új matematika egyik kulcsfogalma, a függvényfogalom előtt egyengették az utat, alig néhány oldallal később, a következő fejezet elején azt állítja, hogy a reneszánsz matematikáját semmi sem készítette elő a középkorban.

A 17. századtól kezdve a matematika egyes ágait tekintti át egyhuzamban a jelen-

korig, a fejezeteken belül általában a matematikusok neve szerint csoportosítva mondanivalóját. Ennek a résznek csaknem a fele geometriáról szól, holott az utóbbi három évszázad egyik alapvető tendenciája volt a matematika fokozatos „degeometrizálódása”, amennyiben ennek az ágnak központi szerepét előbb a függvénytan, majd a halmazelmélet és a matematikai logika vette át. Másrészt a matematika fejlődése legalább Gaussig egységes folyamat (sőt, még a mechanikától is elválaszthatatlan), ebben a tárgyalásban viszont áttekinthetlenné válik. Még nagyobb a zavar a későbbi, különösen a 20. századi részekben. Semmiféle kép nem alakul ki sem arról, hogy mi a lényeges, sem pedig az egyes területek kapcsolatáról — a modern matematika olyan alapvető fontosságú fejezetei maradnak említés nélkül, mint a kombinatorika, a rendszerelmélet, a komplexitás elmélet vagy a katasztrófaelmélet, és olyan jelentős témakörök és világraszóló eredmények, mint az egyszerű csoportok leírása. A matematikai logikát teljes egészében az algebra részeként tárgyalja, az ott ismertetett kérdések egy részét leírja „A geometria axiomatikus megalapozása” c. fejezetben is. A Hilbert problémák közül, amelyek jelentős hatást gyakoroltak századunk egész matematikájára, csak hármat említ, ebből a két logikai tárgyút ugyanabban a geometriai fejezetben.

A legnagyobb baj azonban a sok szakmai hiba. Hibásan vagy zavarosan mondja ki többek közt Bolyai Farkas I. helyettesítő axiómáját, a kiválasztási axiómát (a 643. oldalon; később helyesen is kimondja), a Hausdorff-tér és a Gauss-féle egész számok definícióját, a logika kompaktsági tételét, Liouville kritériumát az algebrai számok fokára stb. Több hamis állítást mond ki, pl. a faktorcsoportot összekeveri az ún. hatványfélesoport részfélesoportjaival, a kiválasztási axiómáról pedig azt állítja, hogy ekvivalens azzal a tétellel, mely szerint megszámlálható sok megszámlálható halmaz egyesítése megszámlálható (viszont itt nem említi a jólrendezési tételt). Nikomakhosz azon „sejtéséről”, mely szerint „minden tökéletes szám 6-ra vagy 8-ra végződik”, azt mondja, hogy ma is bizo-

nyítatlan, ami persze igaz — akárcsak a vén Márkus esküje. Hasonló „helytálló hiba” található a nagy számok törvényének első megfogalmazásában. Még sokáig lehetne sorolni a fentiekhez hasonló példákat. Több nem matematikai tévedés is található a szövegben, így a személyi adatokban, az eredmények attribúciójában, vagy zenére vonatkozó hamis állítások a pythagoreusok zeneelméletét bemutató részben.

Teljesen hamis képet kap az olvasó a mai magyar matematika szerkezetéről. Kiemelten tárgyalja az univerzális algebrát, az olvasóban azt a benyomást keltve, hogy egyrészt ebben szinte ki is merül napjaink algebrája, másrészt, hogy e területen a magyar iskoláé a vezetőszerep (illetve annak pesti műhelyéé, mert Csákány Béláról és tanítványairól megfejtkezik). Ugyanakkor nem esik szó a magyar matematika fő erősségéről, a kombinatorikáról, egyéb fontos matematikai iskoláink közül pedig egyáltalán nem említi a valószínűségszámítás és a sorelmélet, míg a függvényanalitikai és számelméleti kutatások létezéséről egy-egy mondat erejéig emlékezik meg. Nem sok értelme van ilyen könyvben a kutatók katalógusszerű felsorolásának, de ha már ilyenek vannak, el lehetne várni, hogy bennük az egyes matematikusokannál a területnél szerepeljenek, amelyet valóban művelnek.

A címlapon feltüntetett két matematikus lektor a könyvnek csak 1-1 fejezetét látta, holott ilyen szétágazó tárgyú műnél különösen fontos a gondos szakmai lektorálás. A képszerkesztő bizonyára rejtvényeket akart feladni az olvasónak, aki váltig törheti a fejét, hogy miért díszíti Atahualpa inka képe a majákról szóló fejezetet, vagy mi köze a századvég halmazelméleti háborúságaihoz Ingres Madonnájának és Kovács Margit Kenyérselejtjének. A nyomda is megtette a magáét; az értelemzavaró sajtóhibák közül kiemelkedik a Cauchy-féle konvergenciakritérium és a Bolzano-féle függvény definíciójának hibás szedése (bár lehet, hogy az utóbbi valaki másnak a figyelmetlenségét dicséri). (*Gondolat, 1986. 832. o.*)

Pollák György

Tudásgyár?

Az utóbbi évtized egyik legeredményesebb oktatásfejlesztési kutatóműhelye Kozma Tamás és a köré csoportosuló kutatók tevékenysége nyomán jött létre. Erre a műhelyre jellemző, hogy sokirányú fölkeléssel rendelkező kutatók több szempontú megközelítésben vizsgálják az oktatási rendszer működését, keresik fejlesztésének lehetséges irányait. „Tudásgyár?” című könyvében Kozma Tamás saját kutatási eredményeit és a kutatóműhely kapcsolható megállapításait foglalta — bizonyos keresztmetszetet adó — rendszerelméleti keretbe.

*

A könyv címe egy furcsa összetett szó, mely ráirányítja a figyelmet az oktatás és a társadalom viszonyának rendezetlenségére. Figyelmeztet, hogy változtassuk meg fölfogásunkat az oktatásügy társadalmi helyéről, szerepéről.

Az oktatás „tömegesedése” nemcsak hazai jelenség, az elmúlt néhány évtizedben valamennyi fejlett ország találkozott és megküzdött, illetve még ma is küzd vele. A probléma főként a magasabb szintű iskolákban jelentkezett, hiszen a népiskolai jellegű oktatás (az „elemi iskola”) már a század elején általánossá, majd kötelezővé vált. Ennek az iskolai szakasznak gyors kibővülése elsősorban az intézmények gyarapodását igényelte (iskolák, tanítóképzés).

A tömegessé válás a három iskolázási szinten lényegében egymás után következett be. Az első szint az *alapiskolázás időbeni kiterjedése*, amelyben az elemi iskola magához kapcsolja a következő iskolai szakaszt (ez lehet az ún. népiskola, felső vagy az elit képzési forma első szakasza), ezáltal átveszi annak funkcióit is, így pl. a szelekciós kényszert.

A következő állomás a *középiskolázás kiterjesztése*. Minél többet fejezik be sikeresen az általánosan képző iskolát, annál több a potenciális középiskolás. A tényleges továbbtanulási arány azután már a lakosság tanulási iránti igényének függvénye. Ennek alakulása viszont a társadalmi-gazdasági fejlettségből következő értékrendtől, illetve az ilyen típusú intézmények befogadóképességétől függ.

Az iskolázás kiterjedésének harmadik szintje a *felsőoktatásban továbbtanulók arányának növekedése*, ami szintén az előző iskolai szakaszt elvégzők hányadától függ.

Ez a függőség azonban már nem olyan egyértelmű, mint az előbbi esetekben. Mert míg az általános iskolázást követően elvileg bármely típusú középfokú intézménybe be lehet iratkozni, addig a felsőoktatási főlvetel előfeltétele általában az érettség. A középfokú iskolák közül nem mindegyik jár érettségi vizsgával (lásd pl. szakmunkásképző iskoláinkat), emellett az sem mindegy, hogy a tananyag milyen középfokú szakismereteket tartalmaz. A középfokú szakképzés — még ha egyik célja a felsőoktatásra való fölkészítés is — mindenképpen korlátozza a továbbtanulási lehetőségeket; illetve a szakirányú továbbhaladást készíti elő.

Az iskolázás kiterjedése azt eredményezte, hogy *csökkent a tanítás hatékonysága*. Egyre többen, de kétesebb szintű tudással hagyják el az oktatási intézményeket. A sok tanárból kevesebb a nagyon jó, vagy csak kevés, aki a várható helyzetben is kiváló munkát tud végezni? A kibocsátott szakemberek szaktudása hiányos, munkamorálja alacsony, műveltség-tartománya beszűkült.

A tömegeket ellátó és rangját veszített iskolára mondják, hogy tanítási technológiája iparszerű, szinte futószalagon haladnak át rajta a tanulók. A tanítók nem „mesterek” többé, részfeladatokat látnak el, s a kedvezőtlen anyagi-tárgyi föltételek sem kedveznek a „tanítási technológia” megújulásának.

De valóban „tudást” gyárt-e az iskola, ezt kellene-e várnunk tőle? A tudást az iskolának nem gyártania kell, hanem közvetítenie. Ezért is riasztó a cím által közvetített fogalom. A „tudásgyár” disszonáns felhangjaival elsősorban azt fejezi ki, hogy a tudás a „tömegtermelés” sajátosságai révén könnyen elválasztható hordozójától, nem válik sajátjává, szerves alkotórészévé.

*

Egészen más megközelítést igényel az iskola által közvetített tudásanyag vizsgálata. Jelentőségét mutatja, hogy a napirenden levő oktatásfejlesztési határozatok és az alakuló szakmai fejlesztési koncepciók egyaránt az oktatás-nevelés tartalmi megújítására teszik a hangsúlyt.

Marx nyomán tudjuk, hogy „... termelési viszonyok összessége alkotja a társadalmi gazdasági szerkezetet, azt a reális bázist, amelyen egy jogi és politikai felépítmény emelkedik, és amelynek meghatáro-

zott társadalmi tudatformák felelnek meg.”¹ Ennek megfelelően a gazdasági szerkezet a munkamegosztási formákon keresztül befolyásolja a tudástípusok jelenlétét és elismertségét, s mindez követelményként fogalmazódik meg az iskolával szemben. A termelési viszonyok összessége azonban több ennél: a társadalom fejlesztési céljait is kifejezi a hatalmon lévő társadalmi osztály ideológiája szerint.

Társadalmunkban a „kommunikatív racionalitás”² térhódításával (a politika primátusa) erőteljesen és kifejezetten meghatározott az a tudásszerkezet, amelyet a politikai irányítás a társadalom fejlődése érdekében jónak ítél. Így az oktatáspolitikai irányelvekben a tananyagok tervezői számára már egyeztetni kell a politikai és a gazdasági racionalitás által igényelt tudásformákat, s ez erősen behatárolja az iskola pedagógiai mozgásterét. Felelőssége viszont nagy: az általános ismeretek ideológiai töltete determinálja a belépő nemzedékek társadalomépítő törekvéseit. Ugyan ezek szolgálnak arra, hogy megalapozzák a szakemberek szakismeretét és az együttes hatást hordozva a szakmastruktúrán keresztül bekerüljenek a társadalom vérkeringésébe.

Habermas a társadalmi alap és felépítmény összefüggéseit vizsgálva a következőképpen láttatja a jövőt: „Az iparosodás utáni társadalomra vonatkozó elméletek pedig éppenséggel olyan állapotot vázolnak fel, amikor a *fejlődés primátusa* a gazdasági rendszerről átmegy az oktatási- és tudományos rendszerre.”

Az iskolai tudás *társadalmi meghatározottságát* vizsgálta a hetvenes években Ferge Zsuzsa. A tudást ő úgy definiálta, mint az emberi-társadalmi tapasztalatok totalitása alapján racionalizált és általánosított ismeretanyagot, amely „... általában az objektivációk ismerete és megértése, másfelől a különböző objektivációkat létrehozó, újratermelő, vagy továbbfejlesztő elvek, eljárások ismerete.”³

A társadalmi tudás jelentősége állandóan nő, ezáltal az oktatás és intézményrendszere egyre fontosabbá válik. „A tudás a társadalmi fejlődéssel egyre halmozódik, és fontossága, a működő tudás társadalmi hatásának nagysága ezzel együtt nő. E folyamat szinte ugrásszerű változáson megy át akkor, amikor a tudomány céltudatosan

felhasznált termelőerővé válik. A változás a kapitalizmus kifejlődésével kezdődik, de távlatai beláthatatlanok”.

Ferge Zsuzsa úgy látja, hogy egyre inkább elkülönül egymástól a társadalmilag fontos és érvényes tudás a közömbös, vagy érvénytelen tudástól. Ezért nem mindegy, hogy az iskolai oktatásban mekkora helyet kapnak a mindenki, illetve a többség számára fontos, alkalmazható ismeretek és mennyit a „többség számára érvénytelené váló” tudáselemek.

Az iskolarendszer — specifikus működési vonásai és társadalmi jelentősége miatt — ténylegesen elkülönülő rendszer, annak ellenére, hogy céljaiban és feltételeiben a társadalom és a gazdaságpolitika által meghatározott. A környezet megítélése sajátos helyzetből történik: a szociális, a politikai és a gazdasági háttér nem közvetlenül definiálja az iskolázásnak mint organikus rendszernek a természetét, hanem sokkal inkább a már említett tudásformákon keresztül. A társadalmi-gazdasági szféra a maga által kitermelt tudáspotenciálból bizonyosakat értékesnek és relevánsnak tételez és ez az értékitélet kerül át az iskolai tudásanyag központi előírásai szerint az iskolába. A környezet tehát azzal is befolyásolja az iskolai oktatást, hogy milyen tudástípust preferál. A tartalmi összefüggéseknek ezzel a láncolatával viszonylag keveset foglalkozik Kozma Tamás könyve, bár több fejezet mondandójának jobb kifejtését is elősegítené (pl. a formális és informális működés megítéléséhez, a fejlesztést behatároló lehetőségek reális számbavételéhez figyelembe vehető tényező lenne). Az iskolai szervezetek önállóságra törekvésénél, az alulról jövő innováció lehetőségeinek tagításánál hiányzik leginkább a működést és a fejlesztést behatároló tényezők mélyebb vizsgálata. Amennyiben az iskolai oktatás kétoldalról is kötött, úgy meglehetősen kicsi a mozgáster az alkotó pedagógiai munkának. A személyiség formálásának, a művelődési igények fölkelésének életkori sajátosságokhoz igazított programját vajon mennyiben érdemes olyan feladatokkal tetézni, amelyekkel a társadalom egésze sem tudott és ma sem tud egyértelműen megbirkózni?

Kozma Tamás *az iskola és környezete* birkózását könyvének „Az iskola környezete” című részében írja le. Szerinte az

¹ Marx—Engels Művei XIII. kötet. Kossuth Kiadó, 1951. 6.

² J. HABERMAS: A történelmi materializmus rekonstrukciójának kérdéseiről. Tankönyvkiadó Vállalat, 1982. 73.

³ FERGE ZSUZSA: Az iskolarendszer és az iskolai tudás társadalmi meghatározottsága. Akadémiai Kiadó, 1976. 106.

irányító szervek által képviselt társadalmi-gazdasági követelményrendszer az iskola „hivatalos funkciójaként” fogalmazódik meg. Ugyanakkor ... „a hivatalos szükségletek megvalósítása és meg nem valósítása között valójában széles sáv húzódik: a csak félig-meddig kielégített szükségleteké. Sok iskolában ez a mező a legszélesebb.” Ezért aztán a „tudásgyárak” működése egyre bizonytalanabbá válik.

*

Az oktatási rendszer fejlődése tehát alapvetően az iskolák szervezettségén, pontosabban az iskolai munka szerveződésein áll, vagy bukik. A fejlesztéshez „ki kellene tehát dolgoznunk a művelődés közös anyagát és a művelődés közös tevékenységi formáit”, másrészt — és ezzel együtt — nagy teret kellene engedni az intézményektől kiinduló innováció meggyorsulásának. Ezzel válik lehetővé a rossz hatásfokú „tudásgyárak” átalakulása tanulási folyamatot szervező művelődési központokká.

Minden oktatásiüggyel foglalkozó szakember figyelmére méltónak tartjuk, hogy Kozma Tamás könyvében a *társadalmi tanulás* került az oktatási szervezetekben lejárászó tevékenység középpontjába. Úgy véljük, gondolatmenetének ez a határozottsága túllép azokon a törekvéseken, amelyek az önmagáért való modernizáció érdekében keresik a megszokott keretek szétszedését vagy átlépését; a célokat eszközökké, az eszközöket célokká minősítik, csak azért, mert esetleg az új formákból tartalmi megújulás is születhet. Annál is inkább támogatásra méltónak tartjuk a tanulási folyamatok fejlesztési centrumba helyezését, mert végül is a rendszer egészének működését a művelődés szakszerű segítségének, előmozdításának kell alárendelni (még akkor is, ha nem ez a fizetett, szolgáltató tevékenység az iskolában). A tanulás középpontba állítását igazolja, hogy hazánkban is állandóan több millió ember műveli fő- vagy melléktevékenységben és a lakosság nagyobb része közvetlenül érintett általa.

A szerző a társadalmi tanulási folyamat részének tekinti, a társadalomban végbemenő valamennyi tanulást, másfelől az iskolai munkát — mint a legfőbb társadalmi jelentőségű tevékenységet. A tanulás a hatékony tanításnak egyszerre célja és feltétele.

Ha elfogadjuk Kozma Tamás fölfogását az oktatási rendszert „életre hívó” társadalmi folyamat jelentőségét illetően, akkor örömmel üdvözölhetjük mindazt, amit a leírtak szerint ebből a megközelítésből a

rendszer működéséről, illetve annak fejlesztéséről megtudhatunk. Amennyiben a tanulás kerül a középpontba, ennek feltételeit kell megteremteni (tervezéssel) és ennek szabályozását kell előtérbe helyezni (irányítással). Tehát magát a tanítási tevékenységet is a tanulás sikerének célszerű alárendelni. Ez a megközelítés mindenképpen átforgalmazná az iskolai munkát. Az összefüggések további, részletesebb föltérására — a leírtakból kiindulva — mielőbbi sort kellene keríteni.

Úgy tűnik, hogy erőteljes kölcsönhatás található a társadalmi modernizáció és az iskolázottság között. Föltehető az is, hogy ez utóbbi növekedése és bizonyos színvonalának elérése kényszerítő erőként hathat a megújulásra. A szerző ezzel összefüggésben arra a kérdésre keres választ, hogy eléggé képzett, iskolázott-e a mai magyar társadalom ahhoz, hogy a hetvenes és nyolcvanas évek fordulóján folyó korszerűsítési folyamat ne szigetelődjék el a gazdasági szférában, hanem átfogó társadalmi modernizációs folyamattá váljék. Válasza nem lehet megnyugtató, hiszen a gazdasági szférában bekövetkezett korszerűsítési törekvések nem csak a szférán belül maradtak, de ott is csak egyes részterületeken hatottak, s nem voltak képesek a gazdaság egészét lendületbe hozni. Ha ez a helyzet állandósul, a megkezdett modernizációs folyamat visszaszorulására, a társadalmi feszültségek kioldódására kell számítani.

Kozma Tamás rendszertani módszerekkel bebizonyítja az iskolákról, hogy egy soktényezős társadalmi tevékenység szabályosan működő intézményei, és ezzel hozzájárul a pedagógiai munka reális megítéléséhez. Segít fölcsiszolni azt a misztikus ködöt, amelyben a tanári hivatástudatra hivatkozás dominál. Eközben az iskolában egyre szigorúbban követelik meg a külső követelményeknek megfelelő mennyiségi eredmények létrehozását, így nem dominálhat a gyermekközpontú légkörben folyó pedagógiai tevékenység.

A szükséges szemléletváltozás legalább kétirányú elmozdulást igényelne — fűzzük tovább Kozma Tamás megállapításait. A képző intézmények külső megítélésében jóval nagyobb szerepet kellene adni a realitásoknak (pl. az ott folyó sikeres munka elvégzéséhez maradéktalanul meg kell adni a szükséges feltételeket, vagy a lehetőséget ahhoz, hogy az iskolák megszerezhessék azokat). Az iskolák tevékenységében viszont bensőséges légkört kell teremteni, amelyben a kedvvel végzett munka a tanulók belső szükséglete lesz.

*

A „Tudásgyár?” c. könyv szerzője a fejlesztési tevékenységet is rendszerszemléleti megközelítésben tárgyalja. A tervezés idő-horizontjait úgy különíti el egymástól, hogy mintegy kibontakozási keretet adjanak a rendszer különböző összetevőinek elmozdulásához, illetve a működési programok megvalósításához. Az oktatási eredményeket társadalmi értéként kezelve, kibontakozásukhoz szükséges átfogó törekvéseket, célokat távlatosnak ítéli, amelyek beépítendőek az egész közösség fejlesztési arculatába.

Hangsúlyozni szeretnénk Kozma Tamásnak azt az elgondolását, amely szerint az egyes ágazatok, tevékenységi szférák alapvető érdekegyeztetésének legalkalmasabb színtere a *távlati* tervkonceptió, amelyben még kellő időben ki lehet alakítani — akár alternatívák formájában is — a fejlesztési célok elérésének és a szükséges eszközök létrehozásának és elosztásának azonos irányba ható fejlesztési stratégiáját. A távlati elgondolások felelős elfogadásával oldható lenne az az ellentmondás, amely ma a távlatos célok látszólagos érdekmentessége (szabadságfokuk sokszor végtelen) és a rövidebb távok sorsdöntő (a távlati céloktól elszakadó) tervalkui között folytonosan tettenérhető.

Az *oktatástervezés* szempontjait bővíti az az elgondolás, amit a könyv több helyen is sugall: a folyamatok célszerű fejlesztése nem történhet kizárólag felülről, hiszen a tervező-irányító apparátus ez esetben lemond a kedvező irányú folyamatok spontán sodrásnak kihasználásáról. Sőt, ezek ismeretének hiánya miatt esetleg fölösleges energiákat emészt föl szétverésükre, majd újraépítésükre. Erre számtalan kedvezőtlen példát hozhatnánk föl az elmúlt időszak oktatásügyi eseményeiből (iskolák átszervezése, körzetesítés stb.), amelyek fő okai a tájékoztatatlanságban és/vagy a voluntarista irányítási módszerekben találhatók.

Ugyancsak a rendszerelméleti megközelítés előnyeit használja ki a szerző az oktatási rendszerelemzés eddigi következtetéseit meghaladó megállapításaihoz. Bebizonyítja, hogy az oktatás társadalmi nagyrendszer, melynek működése rendszertani kategóriák segítségével leírható. Mint minden bonyolult szervezetre, az oktatási rendszerre is jellemző az adaptivitás: a környezethez, annak változásaihoz való alkalmazkodás.

Az oktatási rendszerből kibocsátott népesség csaknem azonos a munkaerő állományba évente beáramló foglalkoztatottak volumenével és szakképzettségi struktúrájával. Ezen a ponton szerves anyagszerep jón léte a két rendszer között. A kapcsolat alapját képező áramlás egyirányú,

ezért a viszony nem igazán kölcsönös. A foglalkoztatási érdeket képviselő munkaerő-tervezés igyekszik minél inkább a kereslethez igazítani az oktatást, ehhez legcélszerűbbnek a két tervezési szféra összevonása látszik. Elősegíti e törekvést a klasszikus, vagyis a hagyományos oktatástervezés viszonylagos és természetes elkülönültsége, zártága. Önállóságának erősítéséhez hozzátartozna, hogy saját információi, sajátos elemzései legyenek a környezet fejlődéséről, így a szakemberképzésről is, s csak azokra a feladatokra vállalkozzon, amelyeket sajátos profilja révén kizárólag ő oldhat meg és amelyekkel érdekei szerint befolyásolni tudja környezetét.

Az oktatás tervezésének igényelt *autonómiaja* jelentősen megváltoztatná a szakemberré válás folyamatát, különösen az egyéni életpálya vonatkozásában. Közismert, hogy az iskolarendszeren való áthaladás céljait — értve ezeken a képzési célokat — sokban a gazdasági követelmények határozzák meg. Ennek megfelelően az egyén — a választott szakiránytól és iskolai szinttől függően — különböző értékű „főlszereltséggel” jelenik meg a munkaerőpiacon. Következmény: az azonos időtartamot és erőbefektetést igénylő tanulás eltérő fogadtatásában részesülhet (elhelyezkedés, bérezés, munkakörülmények), és a szakmai pályák is eltérő lehetőségeket rejteneek. Mindez úgy hat vissza az iskolára, hogy a lakosság már a középfokon is különböző módon preferálja az intézményeket. Ennek következtében eltérő az egyes iskolák, iskolatípusok megítélése, ami a rendszer működését gyöngíti, és tervezését, fejlesztését bizonytalanná teszi.

A működési autonómia és az önfejlesztés lehetővé tenné, hogy minden iskola képes legyen működését a területi igényekhez igazítani. Ehhez a törekvéshez kitűnő indítást adnak a könyv utolsó fejezetei. „A modernizálás regionális súlypontjai” címmel összefoglalt elgondolások jelentősége a rendszer differenciált alkalmazhatóságának leírásában fejeződik ki. Kár, hogy ezek a fejezetek kevésbé kifejtettek, kiérlelték, mint az előzőek.

*

A könyv egyik legizgalmasabb része a társadalom érdekviszonyainak és az iskolának kapcsolódási pontjait feszegeti. Itt is a tanulóhoz fűződő érdekek állnak a fejtegetések középpontjában.

Az érdekviszonyok, mégpedig az iskolához fűződő egyéni, csoport és szervezeti érdekek tárgyalása mentén jut el a szerző az érdekérvényesítés formáihoz, majd az érdekegyeztetések kifejtéséhez. A terve-

zsról több helyen is szó esik ugyan a könyvben (pl. a 3., 12. fejezetekben), de a legérdekesebb mondanivaló ezzel összefüggésben itt található. Különösen figyelemre méltó a működési célok, az érdekek és az előrelátás időhorizontjának együttes átgondolása. Teljes egészében egyetértünk azzal, hogy egymástól eltérő műfajt képvisel a távlati és a rövidebb távú tervezés, amelyben tulajdonképpen a fejlődést igénylő különféle érdekek nyilvánulnak meg. A fejlődési folyamat érdekében természetesen a távlati érdekeket kell a rövidebb távú érdekek elé helyezni — szögezi le a szerző — majd ki kell alakítanunk a rövidebb távú érdekek egyeztetésének mechanizmusát.

A távlati tervezés jellegét a távlatos érdekek fölismerése és érvényrejuttatása adja meg. A társadalmi folyamatok feltárása, megismerése révén kirajzolódó tendenciák összevethetők fejlesztési elgondolásainkkal. Miközben tudomásul vesszük a folyamatok spontán alakulását, céljainknak megfelelően olyan cselekvési programot igyekszünk kidolgozni, amellyel minél kevésbé keresztezzük a spontán társadalmi törekvéseket.

A távlati érdekeket hordozó, a kívánt társadalmi folyamatokat kibontakoztató fejlesztési elgondolásokat valamilyen módon összhangba kell hozni azokkal a rövid távú érdekekkel, amelyek az egyének, a csoportok és intézmények napi mozgásterét meghatározzák. Kozma Tamás szerint a fejlesztési elgondolások, tervek csak akkor lehetnek reálisak, megvalósíthatók, ha magukkal hozzák azt a helyzetet, amelyben az oktatással kapcsolatos különféle érdekek azonos irányú törekvéseket eredményeznek.

Az érdekegyeztetés megfelelő fórumát az oktatási szervezeten belül jelöli meg a

szerző, ahol az „oktatás legkülönbözőbb tevékenységeit tartalmazó intézményi programok „érvényesülési terepet” kapnak. Az érdekegyeztetés belső mechanizmusa tehát egyrészt azt jelenti, hogy az oktatási szervezet képes lesz valamennyi őt érő kihívásra — sajátos eszközeivel — reagálni, sőt működési programjával a társadalom egészét aktivizálni, másfelől a különböző helyszíneken, eltérő módszerekkel kidolgozott tervekbe össze tudja hangolni.

Az oktatás, ezen belül az iskolarendszer fejlesztésének ebben a megközelítésben egyetlen meghatározója lehet: a társadalmi tanulás, mint az iskolai szervezet alapvető célja. A tanulási-tanítási tevékenység dialektikus egységét a leírtak szellemesen tükrözik: a tanulás feltétele a tanítás, a tanításnak is vannak feltételei és van egy szint, amely mindkét tevékenység feltételeinek megteremtésére törekszik. Ám valamennyi feltétel megteremtésének csak akkor van értelme, ha az alapvető tevékenység ellátása válik a működés valóságos céljává.

Úgy gondoljuk, amennyiben a jövő útja a művelődési tevékenységek integrációja lesz, az iskolák tevékenységének centrumában levő tanulási folyamatot is sokkal szélesebben kell értelmezni. (Természetesen a bővülő tartalmú tevékenység feltételeit is.) A célok hierarchiájának változása természetesen az érdektükrúrákat is megváltoztatja, ezért az egyeztetési „aréna” is — föltehetően — más jellegűvé válik. A könyv ezen a ponton megáll: átadja a terepet a következő évek kutatómunkájának. (*Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, 1985. 263 o.*)

Vámos Dóra

Beérkezett könyvek*

Természettudományok

Bócsa Iván—Szabó László: A lucerna (*Medicago sativa* L.) és rokonai. (Magyarország kultúrflórája III. kötet 3. füzet) Akadémiai Kiadó, 1987. 277 l., 65 ábra. Ára 59 Ft.

Harsányi József—Mizsei János: Félvezetős kémiai érzékelők. (A szilárdtestkutatás újabb eredményei 17.) Akadémiai Kiadó, 1987. 180 l. Ára 61 Ft.

Lukács Tibor—Staudinger Jánosné—Gross Miklós: Geodéziai térképészeti munkák automatizálása. Nagyméretarányú térképészítés. Akadémiai Kiadó, 1986. 401 l. Ára 127 Ft.

Mészáros Ernő: A légkör összetétele és az elemek biogeokémiai körforgalma. (Értekezések — Emlékezők) Akadémiai Kiadó, 1987. 27 l. Ára 14 Ft.

Szádeczky-Kardoss Elemér: Bevezetés a ciklusszemléletbe. Akadémiai Kiadó, 1986. 211 l. Ára 66 Ft.

* A tájékoztató az 1987. április—májusban beérkezett könyvek alapján készült.

Műszaki tudomány

Lajtha György—Szép Iván: Fénytávközlő rendszerek és elemeik. Akadémiai Kiadó, 1987. 465 l. Ára 136 Ft.

Orvostudomány

Terápiás endoszkópia. Szerkesztette Preisch Péter és Wittman István. Akadémiai Kiadó, 1987. 248 l. Ára 107 Ft.

Társadalomtudományok

Andorka Rudolf: Gyermekszám a fejlett országokban. Gondolat, 1987. 372 l. Ára 55 Ft.

Bencze László: Bosznia és Hercegovina okkupációja 1878-ban. Akadémiai Kiadó, 1987. 243 l. Ára 98 Ft.

Bruhács János: Nemzetközi vízjog. A nemzetközi folyóvizek nem hajózási célú hasznosításának joga. Akadémiai Kiadó, 1986. 293 l. Ára 99 Ft.

Csapodi Csaba—Tóth András—Vértesy Miklós: Magyar könyvtártörténet. Gondolat, 1987. 541 l. Ára 96 Ft.

Egy erdélyi gróf a felvilágosult Európában. (Teleki József utazásai 1759—1761). (Régi magyar prózai emlékek 7.) Sajtó alá rendezte Tolnai Gábor. Akadémiai Kiadó, 1987. 397 l. Ára 65 Ft.

Jávor Pál: Egy színész elmondja. . . Akadémiai Kiadó, 1987. 146 l. Ára 35 Ft.

Jókai Mór: Drámák (1897—1906). Szerkeszti Lengyel Dénes és Nagy Miklós. Akadémiai Kiadó, 1987. 563 l. Ára 66 Ft.

Sz. Jónás Ilona: Árpád-házi Szent Erzsébet. (Életek és korok) Akadémiai Kiadó, 1986. 212 l., 23 kép. Ára 55 Ft.

Rózsafiú és Tulipánleány. Kalotaszegi népmesék. A meséket közreadta Kovács Ágnes. Akadémiai Kiadó, 1987. 253 l. Ára 75 Ft.

Szabó András György: Marxizmus és etika. Történeti-kritikai tanulmány. Akadémiai Kiadó, 1987. 190 l. Ára 69 Ft.

Szabolcsi Miklós: Világirodalom a 20. században. Főbb áramlatok. Gondolat, 1987. 243 l. Ára 35 Ft.

A Századok repertóriuma 1867—1975. Diószegi Mária és Kulcsár Erzsébet közreműködésével szerkesztette Pémányi Ervin. Akadémiai Kiadó, 1987. 762 l. Ára 211 Ft.

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó és Nyomda főigazgatója

Műszaki szerkesztő: Sándor István

A kézirat a nyomdába érkezett: 1987. június 1. — Terjedelem: 13,30 (A/5) ív

87,10712 Akadémiai Kiadó és Nyomda, Budapest — Felelős vezető: Hazai György

307.656

MAGYAR

Tudomány

A TARTALOMBÓL:

A technika és a gazdaság

*

Bányászat és környezetgazdálkodás

*

Betegség és társadalmi ártalom

*

Megjegyzések a pályázati rendszerről

*

Kutatói „vállcsillagok”

*

Akadémiai elnökök budapesti találkozója

*

Beszélgetés Weszely Tibor marosvásárhelyi professzorral

9

1987

Akadémiai Kiadó, Budapest

MAGYAR Tudomány

A Magyar Tudományos Akadémia Értesítője
XCIV. kötet — Új folyam XXXII. kötet 9. szám
1987. szeptember

✱

FŐSZERKESZTŐ

Straub F. Brunó

✱

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

Beck Mihály, Berényi Dénes, Eörsi Gyula, Ferge Zsuzsa, Herman József,
Jermy Tibor, Martos Ferenc, Nyers Rezső, Ránki György, Stefanovits Pál,
Vámos Tibor, Vizi E. Szilveszter

✱

SZERKESZTŐK

Alpár László, Csátó Éva, Kárteszi Mihály,
Rejtő István, Szentgyörgyi Zsuzsa

A SZÁM SZERZŐI

BENKŐ LORÁND, az MTA r. tagja, egy. tanár (ELTE); BEREND IVÁN, a közgazdaságtudomány doktora, tud. tanácsadó (MTA Közgazdaságtudományi Intézete); FÖLDI TAMÁS tud. főosztályvezető (MTA Közgazdaságtudományi Intézete); HOCH RÓBERT, az MTA lev. tagja, tud. igazgatóhelyettes (MTA Közgazdaságtudományi Intézete); KÓNYA SÁNDOR, a történelemtudomány kandidátusa, hivatalvezető (MTA Központi Hivatala); LOSONCZI ÁGNES, a szociológiai tudomány doktora, osztályvezető (MTA Szociológiai Kutatóintézete); NIKODÉMUS ANTAL tud. munkatárs (MTA Földrajztudományi Kutatóintézete); RÉTVÁRI LÁSZLÓ, a földrajztudomány kandidátusa, osztályvezető (MTA Földrajztudományi Kutatóintézete); SPERLÁGH SÁNDOR főosztályvezető (MTA Központi Hivatala); STAAR GYULA szerkesztő (Természet Világa); TAMÁS PÁL, a szociológiai tudomány kandidátusa, tud. főmunkatárs (MTA Szociológiai Kutatóintézete); TOLNAI MÁRTON igazgató (MTA Kutatásszervezési Intézete); TÓTH MIKLÓS, a műszaki tudomány doktora; VÁMOS TIBOR, az MTA r. tagja, kutató-professzor (MTA Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézete); VINKLER PÉTER, a kémiai tudomány kandidátusa, tud. titkár (MTA Központi Kémiai Kutatóintézete).

SZERKESZTŐSÉG

1051 Budapest, Münnich Ferenc u. 7. Tel.: 179-524

Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR) 1900 Budapest V., József nádor tér 1., közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215-96 162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizethető és példányonként megvásárolható az *Akadémiai Kiadónál* (1363 Budapest, Alkotmány utca 21., tel.: 111-010) és az *Akadémiai Kiadó Stádium* (1368 Budapest, Váci utca 22., tel.: 185-881) és *Magister* (1052 Budapest, Városház utca 1., tel.: 382-440) könyvesboltjaiban.

Előfizetési díj egy évre: 156,— Ft

Külföldön terjeszti a KULTURA Külkereskedelmi Vállalat (H-1389 Budapest, Pf. 149).

A TECHNIKA ÉS A GAZDASÁG

A technika fejlesztése, új technika bevezetése létkérdés számunkra. Jó pár éve találkozunk azonban azzal az ellentmondásos jelenséggel, hogy az új technika alkalmazása drágítja a termelést. Vajon normális jelenség-e ez, és főleg: hogyan lehetne megakadályozni? Hogyan teremthető meg egy kevésbé fejlett országban a saját viszonyainak legjobban megfelelő, az elmaradás behozását leginkább elősegítő technika? E kérdésekre kísérel meg a válaszadást a szerző, s ezeket a problémákat vitatja és közelíti meg egy más metszeten Berend Iván csatlakozó tanulmánya.

A technika és a költség

A technika fejlesztése, új technika alkalmazása létkérdés számunkra. Ám sok-sok éve azzal a jelenséggel találkozunk: az új technika alkalmazása drágítja a termelést; minél korszerűbb a technológia, annál drágább a termelés. Vajon normális jelenség-e ez?

Vagyis adott összkibocsátás egyre nagyobb összráfordítást igényel, romlik a lekötött erőforrások összhatékonysága; emelkedik a jószágegység költsége. Holott főként azért fejlesztik a technikát, hogy végül is az erőforrások hatékonysága növekedjék, hogy a javak egyre bőségesebben, nagyobb mennyiségben és jobb minőségben álljanak a társadalom rendelkezésére. Tehát, hogy a javak egységnyi reálköltsége és reálára csökkenjen.

A költség- és áralakulást két szempontból kell vizsgálni inflációs világban. (A XX. század második felében hol kúszó, hol vágató formában állandóan jelen van az infláció.) Meg kell különböztetni egyfelől a nominál költségek és árak alakulását, másfelől a reálköltségek és árak alakulását.¹

A *nominál ár*: egységnyi jószág csereértéke valamilyen valutában (forintban, dollárban) kifejezve. Ugyanígy a nominál költség: egységnyi jószágra jutó ráfordítás aktuális árakon mérve.

A *reálár*: általános definíciója már nehezebb. Vegyük ezért a fogyasztási javakat! Ezeknek reálára: Nominál ár/Nominál jövedelem. Ha időegység alatt megszerzett nominál jövedelem szerepel a nevezőben, akkor a reálár azt fejezi ki, hogy a lakosságnak (vagy egy-egy csoportjának) egységnyi jószág megvásárlásáért mennyi munkát kell kifejtenie, milyen hosszú munkaidőt

¹ A lehetséges félreértések elkerülése érdekében. A nominál ár—reálár fogalompár nem analóg a gyakorta használt nominál jövedelem—reáljövedelem fogalompárral. A reáljövedelem fogalmat változatlan árakon számolt volumenmutatóként szokták értelmezni. A reálár definícióját a Fogyasztás és ár c. könyvemben vezettem be. (Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, 1972. 102—106.)

kell dolgoznia. Ugyanebben a koordináta-rendszerben helyezhető el a fogyasztási javak reálköltsége is.

A technikai fejlesztés, ha a nominál költséget emeli, s ez utóbbi maga előtt tolja a nominál árat — egyéb faktorokkal együtt — az infláció tényezője. Holott a technikai fejlődésnek az infláció ellen is kellene hatnia. A műszakilag fejlett országokban be is tölti ezt az anti-inflatorikus szerepet. Például a technikailag új termék életpályájának *első* szakaszában valóban magas áron jelenik meg a piacon; *második* szakaszában azonban — rendszerint — csökken a nominális ára. Pontosabban: az első szakasz sem feltétlenül egységes. Az induláskor a költség is magas lehet a beruházások magas amortizációs vonzata miatt. Az életpálya első szakaszának további menetében (de lehet, hogy az egész első szakaszban) az ár nem a költségek miatt magas, hanem az ideiglenes monopolhelyzet teszi lehetővé az extraprofitot biztosító árat. (Miközben a helyettes javak árát csökkenésre kényszerítheti.) A második szakaszban azonban az ár is csökkenhet. Ha azonban ez a második szakasz elmarad, ha a technikai fejlesztés csak generálja és nem fékezi is az inflációt, akkor valószínű, hogy az inflációs ráta magas és emelkedő lesz. (Vágtató infláció.) Márpedig az ilyen infláció összekuszálja a gazdasági viszonyokat. Abnormálisnak kell tekinteni, hogy a műszaki fejlesztés a gazdasági viszonyok összekuszálásának legyen a tényezője.

A nominális költségek és árak emelkedése ellenére, a műszakilag új termékek reálköltsége és reálára csökkenhet. Ha a belföldön felhasználható nemzeti jövedelem — nem utolsósorban a műszaki haladás eredményeként — nő, akkor pl. a lakosság nominál jövedelme általában is gyorsabban nőhet a fogyasztási cikkek árszínvonalánál (a reálárak színvonala csökkenhet); s különösen csökkenhet a műszakilag új vagy az új technikával előállított javak reálára. Persze csak akkor, ha a reálár alakulás mögött reálköltség csökkenés húzódik meg. Ez az állapot (infláció) nem kellemes (különösen ha az inflációs ráta magas), de növekvő reáljövedelem mellett elviselhető. Az infláció akkor válik politikai botránykövé, ha a reáljövedelem csökkenés fő tényezője. Amennyiben a nominál költség és ár emelkedése nagymértékű, ha hiányzik az anti-inflatorikus hatás, akkor nagy a valószínűsége annak, hogy a nominál költség növekedés egyben reálköltségnövekedés is; hogy a nominál ár emelkedése egyben reálár emelkedés is.

Mindez persze nemcsak a technikai fejlesztés körülményeitől függ, hanem a társadalom jövedelemtermelő képességét meghatározó tényezők összességétől. Az előbbi az utóbbinak azonban döntő fontosságú eleme. Ha a technikai fejlődés végül is nem a vásárlóképeség növekedését, a lakosság reálfogyasztásának emelkedését eredményezi, akkor a folyamat öncélúvá válik.

A technika — legalábbis nominálisan — drágul; jóllehet a minőségi változás miatt igen nehéz a régi és az új technika költségének az összemérése. A drágulás fő okát abban jelölik meg, hogy rohamosan növekszik a technikát hordozó gépek és készülékek létrehozásában (kutatásfejlesztés) és előállításában a magasan kvalifikált munka súlya, költségében e munka halmozott bérköltsége a technikailag fejlett országokban.²

² A technika drágulásának vannak rendszerspecifikus gazdasági és politikai okai is a műszakilag fejlettebb országokban. Azt gondolom, hogy erre jó példa a SDI, amely — számos szakértő szerint — túlságosan bonyolult és költséges; nem is biztos, hogy a leghatásosabb az elérendő katonai-stratégiai feladat szempontjából.

A technika drágulása miatt kérdéses, hogyan alakul a tőkehatékonyság. Egyáltalán nem biztos, hogy megjavul a Termelés/Tőke mutató.³

Az egységnyi termék költségének és az egységárnak az arányát (Költség/Árbevétel, szokták ezt a viszonyt költség-színvonalnak is nevezni) azonban az új technika csökkentheti. Mégpedig két oldalról. Az egyik a hagyományos irány: a kibocsátott termék egységre jutó költség: Költség/Kibocsátott volumen csökkenése. (A termelési volumen és/vagy a minőség ugrásszerű növekedése és javulása.) A másik irány: az új termék életgörbéjének az első szakaszában magas egységár és magas árbevétel érhető el. Voltaképpen az extraprofit megjelenésének formája. (Lehetséges, hogy a nagy volumenű beruházások miatt az első szakaszban a költség is nő.)

A technika fejlődésének a költség- és áralakulásra gyakorolt hatását vizsgálva a kibocsátásnak legalább két területét kell megkülönböztetnünk, már első megközelítésben is.

Az első: az új technikát hordozó termékek előállítására. A technikai fejlődés lehetséges költség-növelő hatásáról fent mondottak (a kvalifikált munka költsége részarányának a növekedése stb.) főként e javak termelésére vonatkoznak.

A másik terület: az új technika alkalmazása a többé-kevésbé hagyományos termékek előállításában. Az új technika költségcsökkentő hatása elsősorban az általa előállított hagyományos tömegtermékeknek nyilvánul meg a műszakilag fejlett országokban. Ez utóbbiakat nagy tömegben, jó és egyenletes minőségben bocsátják ki, s mindinkább lehetővé válik, hogy a tömegtermék a megrendelőik ízléséhez, kívánságaihoz alkalmazkodjék.

Ha a műszakilag fejlett országokban is hathat a költség és az ár növelése irányába az új technika, akkor a — Magyarországhoz hasonló — fejletlenebb országokban további tényezők drágíthatják a műszakilag fejlett országokból beszerzett technikát. A nyersanyagok, mezőgazdasági termékek és hagyományos feldolgozóipari termékek csereértéke általában romlik a csúcstechnológiát képviselő termékekhez képest. Azok az országok, amelyek főként az előbbieket exportálják, egyre drágábban tudják megvásárolni a fejlett technikát. A műszakilag kevésbé fejlett országok nem alkotnak egységes tömböt. A tárgyalt kérdés szempontjából el kell különítenünk a valóban fejletlen és a közepes fejlettségű országokat. Ez utóbbiakhoz tartozik hazánk. Ha Magyarország bérszínvonalát hasonlítjuk össze a műszakilag fejlett országokkal, azt tapasztaljuk, hogy éppen a szellemi munka körében van igen nagy különbség a mi hátrányunkra, míg a fizikai munka körében a különbség lényegesen kisebb. Vagyis: ha fejlett technikát exportálnánk, komparatív előnyhöz jutnánk, még akkor is, ha a bérellő lényegesen szétnyílik a szellemi munka bérezésének a javára. (Nálunk attól nem sokkal drágább a termék, hogy sok benne a szellemi munka.) Viszont a túlnyomórészt fizikai munka költségét tartalmazó

³ HATVANY JÓZSEF és NAGY ANDRÁS „A legújabb technika bevezetésének akadályai — egy amerikai tanulmányút tapasztalatai” címmel roppant érdekes előadást tartott az elmúlt évben az MTA Közgazdaságtudományi Intézetében. Ebből az előadásból nemcsak az tűnt ki, hogy az éles verseny miatt sok esetben akkor is alkalmazniuk kell az USA-beli vállalatoknak az új technikát, ha a tőkehatékonyság romlik (miközben más vállalatok megkockáztatják, hogy ne alkalmazzák az új technikát), hanem az is — és ez különösen fontos —, hogy a technika jellegének alapvető változása miatt kérdéses: egyáltalán lehet-e a régi módon értelmezni és mérni a tőke hatékonyságát?

hagyományos termékeket — figyelembe véve a rovásunkra mutakozó termelékenységek különbségeket is — nálunk drágán állítják elő, exportjuk gazdaságtalan. A valóban fejletlen országokban az általános bérköltség annyira elmarad a fejlett országokétól, hogy hagyományos termelés outputjának exportra való előállítás is gazdaságos lehet. Hagományos termelésnek nevezem ebben az összefüggésben a csúcstechnológia alkatrészeinek előállítását és összeszerelését is. S ha a nemzetközi tőke magas termelékenységgel szervezi meg a folyamatot a fejletlen országok egy részében (Dél-Kelet Ázsia), a komparatív előny egyértelmű. Csakhogy ez a fejlődési út sem azonos a fejlett országokhoz való felzárkózással. (És akkor még nem szoltunk a bennünket sújtó különféle diszkriminációkról. Mert nem is ez a lényeg, bár kétségtelen, hogy ez is cserearányt rontó tényező.)

A fejletlenségből adódó többletköltség ellenére még mindig lehetséges, hogy — az új technika megvásárlása — megfelelő feltételek között költségcsökkentést eredményez. Mégpedig főként a hagyományosnak nevezett irányban: a Költség/Kibocsátás volumen csökken. Követő technikai fejlesztés esetén azonban valószínű, hogy a másik irány nem érvényesül: a világpiacra nem érhető el magasabb ár; az adott termék már túljutott életpályájának első szakaszán. A követő technikából már eleve következik, hogy az életpályagörbe időben nem esik egybe a fejlett és a kevésbé fejlett országokban; az utóbbiak késnek az előbbiekhöz képest. A belföldi piacunkon persze biztosítható a magasabb ár, az új technikát hordozó, vagy a vele előállított termékekre. (És gyakori, hogy a helyettesek árát nem szorítja le.) És már eljutottunk a feltett kérdésünkre (miért drágít az új technika?) adandó válasz egyik tényezőjéhez.

A technikai fejlődés irányai, útjai és hatásai sokfélék. Nem is lehet minden mozzanatától számon kérni a költségcsökkenést. Ha pl. csak *egy-egy területen és átmenetileg* drágítja az új technika a termelést, ez teljes mértékben elfogadható. Már Adam Smith tudja (lenyűgöző, hogy mennyi mindent tudott), hogy a „háztáji” sertésenyésztésről a nagyüzemi sertésenyésztésre való áttérés költségnövekedéssel jár. Az előbbieken — a külön ráfordítást nem igénylő — hulladékon tartják a hízót, míg a nagyüzemben a tenyésztés bázisa a természet takarmány, a költséges munkaerő. Enélkül az áttérés nélkül azonban a termelés, ti. a sertésenyésztés csak igen szűk keretek között bővíthető. Igaz, hogy ez után az áttérés után a költséggörbe — az új technika alapján produkált csúchoz képest — csökkenni kezd. Például a takarmánygabona előállításának — éppen az agrotechnika fejlődése következtében — csökken az önköltsége.

A téglalapításról áttértünk a panel építkezésre, s az utóbbi jóval drágábbnak bizonyult az előbbinél. (Majd megjelent a könnyűszerkezetes építési mód, ami még drágább lett.) Tehát, amennyiben kivétel lenne a példaként felhozott magasépítő ipar, akkor azt is mondhatnám: a téglából való építkezés a lakásépítésnek csak igen erősen korlátozott növekedését tenné lehetővé, s még így is óriási munkaerő igényeket támasztana. A lakásépítési programhoz olyan technológiát kellett keresni, amely magas termelékenység alapján tömeges termelést tesz lehetővé, még ha a költsége magasabb is. (Más kérdés, hogy a legalkalmasabb technológiát választottuk-e, s hogy a továbbiakban ezt a technológiát kell-e alkalmazni? Tárgyunk szempontjából azonban mindez csak addicionális probléma.) És elmaradt az új technika alapján való későbbi költségcsökkenés.

Az új technika költségnövelő hatása azonban nálunk — úgyszólván — általános és nem kivételes; és nem átmeneti, hanem tartós. Mik ennek a jelenségnek az okai?

A továbbiakban két tényezőt jelölök meg. Az egyik: a *gazdasági mechanizmus*, vagyis az irányításnak és a gazdálkodásnak a rendszere. A másik: a *technika genezise*, vagyis a konkrét társadalmi és gazdasági feltételeknek az a rendszere, amely meghatározza a technikai fejlődés irányait és útjait. Az első tényező rendszer-specifikus: a termelési viszonyok konkrét megjelenésére vonatkozik. Lényegi változtatása általános és mélyreható társadalmi-gazdasági reformot feltételez. A másik tényező: fejlettség-specifikus. Közvetlenül a műszaki fejlesztésben és alkalmazásában (divatos kifejezéssel élve: az innovációs láncban) tevékenykedők szemléletét és magatartását érinti. (Miközben a mechanizmus — természetesen — felöleli az innovációs láncot is.)

A technikai fejlődés és a mechanizmus

Sokan — és joggal — mechanizmusunkat és a hozzátartozó szabályozó rendszert okolják a technika kibocsátást drágító hatásáért. Valóban: mechanizmusunk még ma is azokat a jegyeket hordozza, amelyek akadályozzák a gyorsan fejlődő technika rugalmas és hatékony alkalmazását. A műszaki kollégák gyakran vetik a közgazdák szemére, hogy a mechanizmussal és nem a műszaki fejlesztéssel foglalkoznak.⁴ Holott éppen az irányítás (természetesen a gazdaságpolitikát is ideértve) és a gazdálkodás rendszerének radikális reformja az új műszaki eredmények hatásos alkalmazásának az alapfeltétele. Tehát, amikor a közgazdák reformról beszélnek, kimondva vagy kimondatlanul a technikai fejlődés problematikája az előtérben áll.

Miért elengedhetetlen alapfeltétele a kor követelményeinek megfelelő műszaki fejlődésnek az irányítási és gazdálkodási rendszer alapvető reformja?

A tervutasításos rendszer (és csaknem mindegy, hogy a tervutasítások formálisak-e vagy informálisak) lehetővé teszi a *lépcsőzetes* műszaki fejlődést. A központ elrendeli új iparágak (pl. autóbusz gyártás vagy éppenséggel atomerőművek) létrehozását vagy már meglévő vállalatok, sőt iparágak (pl. a könnyűipar) rekonstrukcióját. Ám sok esetben még az sem biztosított, hogy akár műszaki, akár gazdasági szempontból (lásd pl. a textil-, textilruházati ipar IV. ötéves tervben végrehajtott rekonstrukcióját) eredményes a változtatás. Ám a tervutasításos rendszer úgyszólván kizárja a *folyamatos* műszaki fejlődést;⁵ az alkalmazott technikának folyamatos fejlesztését. (Pl. az árak — átfogó — hatósági rögzítése immanens része a tervutasításos rendszernek. A hatóságilag rögzített árak, párosulva a költségshívnál csökkentésére vonatkozó előírásokkal, nem képesek honorálni a folyamatos műszaki fejlesztés költségét.) Holott a lépcsőzetes és a folyamatos fejlesztés szerves egységet alkot,

⁴ Lásd pl. VAJDA GYÖRGY: „Ők” nem „mi” vagyunk? Élet és Irodalom, 1984. 15. sz.

⁵ A polgári termelés körülményeiről beszélek. A hadiiparban, amelyben lehetséges a folyamatos műszaki fejlődés, nyilván más mechanizmus érvényesül, mint amit tervutasításos rendszernek nevezünk. Ezt a mechanizmust azonban nem ismerem. Ám előbb-utóbb a hadiipar műszaki fejlődésére is kihat, ha a tervutasításos rendszer megakadályozza a folyamatos fejlesztést a civil gazdaságban.

egymást feltételezi. A létesített új technika eredményes adaptációjának már eleve feltétele a folyamatos fejlesztés, és nélküle a legkorszerűbb technika is rövidesen elavul. És a másik oldalról: az újabb technikai ugrásnak feltétele a megelőzően végbement folyamatos fejlesztés. Ez utóbbi nélkül mindig csak kívülről lehet bevenni a termelési folyamatba az új technikát, s nem szerves fejlődési folyamat immanens eredménye. E változások szabályszerűen veszteségekkel járnak.

A reformnak és továbbfejlesztésének a *kulcsszereplője: a vállalat*. Ma már tudjuk, hogy szükséges, de nem elégséges feltétele a továbblépésnek a vállalati önállóság növelése. Attól, hogy a vállalat nem kap tervutasítást, a lényeg még nem feltétlenül változik meg. *Olyan önállóság kell, amelynek alapján a vállalat léte alapjában véve attól függ, hogy el tudja-e adni termékeit a piacon* (hazai piacot is idesorolva), elfogadható ráfordításokkal, a gyártási technológiának és gyártmánytechnikának az állandó fejlesztésével, bővülő kapacitásának ésszerű kihasználásával. És nem attól függ a léte, hogy a hatóságokkal milyen árban, adókedvezményekben tud megállapodni, mennyi költségvetési támogatást kap. A készíthetőségnek, a kényszernek kell az alapvető ösztönzőnek lennie és ezt kell kiegészítenie a pozitív érdekeltségnek.⁶ Mégpedig a vállalat létének attól kell függnie, hosszú távú politikát folytat-e vagy — a rablógazdálkodásra ösztönző — rövid távú politikát.⁷ Természetesen az eszközöknek — nyereségnek és hitellehetőségeknek⁸ — rendelkezésre kell állnia a vállalati stratégia megvalósításához. Ha a nyereséget elvonják (és belőle ellátják a — különféle okokból — rosszul működő vállalatokat) s ha a hitelnyújtás csaknem kizárólag a gazdaságpolitika közvetlen kiszolgálója (s most nem is teszem fel a kérdést: jó-e a gazdaságpolitika?), akkor — ha van is érvényes vállalati stratégia — az nem valósulhat meg.

Ez a készíthetőség és érdekeltség ma még nagyrészt hiányzik. Vállalataink — a feljebb már kifejtett okok miatt — érzéketlenek a költségváltozásokra, alig reagálnak a nyereségváltozásokra. Mindez már önmagában is sokat megmagyaráz abból, hogy a technikai fejlődés miért okoz költségnövekedést.

Rádásul a szabályozórendszer — adó- és árrendszer — sok esetben a korszerű technika alkalmazásával éppen ellentétes irányba ösztönöz. (Pl. — mint egy tv-interjúból is kiderült — az árrendszer a műanyagárukkal szemben a horganyzott acélesövek felhasználására ösztönöz. Holott az előbbiek gazdaságossága nagyobb az utóbbiakénál.)

A hetvenes években tömegesen alkalmaztak vállalataink új technikát, nem utolsósorban konvertibilis valutáért importált technikát. Az új, drága gépek csak akkor lehettek volna kifizetődőek, ha legalább két műszakban üzemeltetik őket. Ám nem így történt. Pl. az 1,1 — 1,2 műszakszám a gépiparban inkább

⁶ Az Akadémia 1986. évi közgyűlésén hangzott el ezzel kapcsolatban az a szellemes mondás, hogy a számár ösztökéléséhez egyaránt kell a bot és a répa.

⁷ HOCH RÓBERT—RADNÓTI ÉVA: Rövidlátó vállalati gazdálkodás. Figyelő, 1986. október 16.

⁸ A kétszintű bankrendszert, pontosabban a bankrendszer második szintjét, a kereskedelmi bankokat azért hozzák létre, hogy a termelő- és a kereskedelmi vállalatok üzleti alapon juthassanak hitelhez. A vállalat piac-orientált működésének a kétszintű bankrendszer léte valóban szükséges, ám nem elégséges feltétele. Ha ui. a mechanizmus döntő elemének, a vállalatnak a helyzete nem változik alapvetően, akkor a második szint a Nemzeti Bank némileg önállósított fiókhálózatává válik. Egy fiatal kolléga ezt kérdezte korábban: ha az ipar és a kereskedelmi vállalatok nem üzleti jellegűek, mitől válnának azzá a bankok?

csökkent, mint nőtt.⁹ Arra is nem kevés példa volt, hogy a megvásárolt új gép, berendezés működtetéséhez egyáltalán nem volt munkás. (Vagy a szükséges anyagok és alkatrészek hiányoznak.) E jelenségsorozathoz tartozik az is, a már példa gyanánt említett magasépítő ipari vállalatok annak ellenére jól boldogultak és boldogulnak, hogy toronydarukat csak néhány órán át működtetnek.

Ugyanez a jelenség a nyolcvanas években abban nyilvánul meg, hogy vállalatok tömege vegetál 60–70 százalékos kapacitáskihasználással (e kapacitások jelentős része a hetvenes években keletkezett), anélkül, hogy különösebben veszélyeztetné létüket ez az állapot. Gyakran még nyereségesek is.¹⁰

Folytatódik a dolog azzal, hogy az importált gép nem az eredeti paramétereivel működik vállalatainkban. Pl. sokkal több munkás kezeli őket, mint „szülőhelyükön”. Holott e berendezések csak akkor eredményeznének költségcsökkenést, ha megközelítően eredeti paramétereik szerint működnének. A továbbiakban visszatérek arra, hogy ennek okát korántsem csak mechanizmusunk elégtelenségében látom!

Érzéketlenek a vállalatok az *időtényezőkre*; nem pénz, legalábbis nem létfontosságú pénz számukra az idő. Jól ismert, hogyan húzódik el találmányok, újítások bevezetése a termelésbe. Külön említést érdemel: a megvásárolt licencek késedelmes bevezetése. A licenc — rendszerint — már eleve tegnapi-tegnapelőtti technika, s ha nem ma, hanem holnap-holnapután alkalmazzuk, akkor végképp elavul. Késlekedik korszerű termékek bevezetése a gyártásba. További súlyos idő- és pénzvesztéseket okoz külkereskedelmi mechanizmusunk és intézményrendszerünk. Holott a korszerű termékek exportja csak addig gazdaságos, amíg életpályájuk felfelé ívelő szakaszában vannak. Ha már a lefelé menő szakaszában értékesítik őket, az árbevétel és a ráfordítások viszonya csak kedvezőtlen lehet. A technika változásainak erősen kitett termékeket előállító vállalat csak akkor működhet eredményesen, ha szüntelenül törekszik arra, hogy kibocsátásának nagy része állandóan a felfutó szakaszában legyen. Ebből fedezheti a legújabb termékek piaci bevezetésének átmeneti veszteségét is.

Ezzel kapcsolatban fel kell figyelniünk a következő jelenségre is. Egyes vállalatokban az *elavult termékek gyártása tartja el a korszerű gyártmányok előállítását*. (Alapos vizsgálatok híján nem tudom, mennyire széles körű ez a jelenség.) Vagyis a gyártmány korszerűsítése nem parancsoló üzleti érdek, hanem inkább státusz szimbólum.

Az *államnak* a technikai fejlődés előmozdításában játszott fontos szerepe, főként egyes fejlődési irányok támogatása, beleértve jelentős pénzeszközök allokálását is, közismert a modern gazdaságban. Csakhogy éppen ismét a mechanizmustól függ, hogy az erre szánt állami pénz a technikai fejlődés akcelérátora-e, vagy a vállalati szféra rossz hatékonysággal elnyeli a milliárdokat? Mindenesetre: még nem találtuk meg az elvi megoldását sem annak, hogy a technika fejlesztésére fordított állami pénzek jó hatásfokkal térüljenek meg

⁹ A szocializmus sohasem ígérte, hogy az egész férfi lakosságot délelőtti műszakban foglalkoztatja. Miközben — szegényünkre — a tipikusan nőket foglalkoztató tevékenységi körökben (textilipar, konzervipar, kórházak stb.) általános a három műszak.

¹⁰ Korábban azt lehetett gondolni, hogy gazdaságunk hiány-jellege a túl gyors fejlődésből, az erőforrások szélsőséges kihasználásából adódik. A gazdaságnak a hiány-jellege nem változott, a vállalatok ugyanúgy viselkednek, mintha kapacitás hiánnyal küszködnének.

a vállalatokban. Milyen kritériumok alapján válasszák ki az eddigi eredményes tevékenységük alapján ígéretes vállalatokat, amelyeknek lehet, szabad állami pénzeket adni? Mik a garanciái annak, hogy a kedvezményezett vállalatok a jó gazda módjára fognak sáfárkodni ezekkel a milliárdokkal, s nem a kényelmes életet biztosító királyi adományként fogják elherdálni őket?

A mechanizmus gyors és radikális változtatása nélkül szó sem lehet a technika gyors fejlődéséről és még kevésbé alkalmazásáról. Az ilyen reformnak alapvető kritériuma, hogy középpontjában a vállalatok helyzetének, gazdálkodásának, orientációjának gyökeres megváltoztatása álljon; az ezt rendszeresen elodázó pótcselekvések sorozata helyett.

Nem oldja meg a problémákat a *mechanizmus-lépések elaprózása sem*; akkor sem, ha ezek a lépések helyes irányba haladnak. Az irányítási és gazdálkodási rendszernek a lényegét tehát — filozófiai értelemben — a minőségét kell megváltoztatni. A minőségi módosításhoz azonban a — nagyjából egyidejű — lépések *kritikus tömege* szükséges. A régi mechanizmusnak igen kicsiny a hatékonysága, de igen nagy a vitalitása. A régi mechanizmus képes magába integrálni a reformot szolgáló, de elaprózottan bevezetett (a kritikus tömeget el nem érő) új intézményeket, szervezeteket stb.

A régi irányítási rendszer mindettől áramvonalasabb, életképesebb lesz. De a lényege persze nem változik.¹¹ Hatékonyabb nem lesz a régi irányítási és gazdálkodási rendszer. Ráadásul elfogynak a változtatásra irányuló javaslatok; a joggal várt hatás nélkül elnyeli őket a régi mechanizmus, s maga a reformeszméje kompromittálódik.

Az elcsöpögtetett reformlépések stratégiája szinte észrevétlenül — „a fű alatt” — akarja konkrét társadalmi-termelési viszonyainkat megváltoztatni. Holott nem lehet reformot végrehajtani reform-szellem nélkül, reform-léggör nélkül. Ma, véleményem szerint az eredményes reformnak legalább annyira kérdése a „*hogyan*”, mint a „*mit*”.

A technika genezise

A mechanizmus és a technika fent vázolt összefüggései többé-kevésbé jól ismertek és elismertek. A róluk szóló könyvek, tanulmányok, cikkek terjedelme könyvtárnyi. E kérdést tárgyalta Csibi Sándor—Erdős Tibor: „A hazai ipar piacképessége és a hazai szellemi élet” című rendkívül érdekes előadása az Akadémia 1986. évi 146. közgyűlésén.¹²

Az irányítási és gazdálkodási rendszer minőségének a megváltoztatásával, a vállalatok eladás-orientációjának a kényszere és érdekeltsége, az állami fejlesztéspolitika hatékonnyá tétele akkora előnyhöz juttatná a társadalmat a technika fejlesztése és alkalmazása révén, hogy a gazdaság és a technika kapcsolatáról szóló eszmefuttatást itt abba is lehetne hagyni. Lappang azonban egy olyan probléma, amit semmiféle mechanizmus reform nem képes megoldani. Ezt a problémát nevezem a technika genezisének.

¹¹ Az 1968-as reform utáni (főként) pozitív és az 1972 után végbement (főként) negatív irányú változtatások eredőjét vizsgálva nem könnyű válaszolni arra, hogy a ma létező irányítási és gazdálkodási rendszerünk — minden lényeges újszerűségével együtt — legbensőbb lényegét tekintve más-e, mint az 1968 előtti? Újabbán hajlok rá, hogy e kérdésre *nem-mel* válaszoljak.

¹² Magyar Tudomány, 1986. 6. szám.

Kiinduló tézisem: az állandóan és manapság rohamosan megújuló új technika nem kizárólag a műszaki tudományok öntörvényű fejlődésének az eredménye; az új technika létrejöttében kiemelkedő szerepük van azoknak a konkrét gazdasági, sőt társadalmi körülményeknek is, amelyek közepette születik.

Természetes, hogy követjük a műszakilag élenjáró országokat, igyekszünk technikájukat átvenni; kedvező esetben a műszaki rést csökkenteni, kedvezőtlen esetben is fékezni az elmaradást. Azt gondolom azonban, hogy a pusztán követési stratégia nem elégséges; nem alkalmas a rés csökkentésére. Képzelnünk el olyan világot, amelyben a technika fejlesztése és alkalmazása szempontjából ideális mechanizmus van, a nemzeti jövedelmet nem szívják el az adósságterhek, vannak források a fejlesztésre, a cserearány-romlás nem drágítja, a COCOM-lista sem akadályozza az új technika megvásárlását. Ebben az utópista világban is rendszerint rosszabb gazdasági és műszaki hatásokkal működhet a kevésbé fejlett országokban az a technika, amit a legfejlettebb országokban hoztak létre.

Megismétlem a tézist. A technika fejlődése nemcsak a műszaki tudományok öntörvényű fejlődésének az eredménye, hanem legalább ilyen mértékben azoknak a konkrét gazdasági-társadalmi körülményeknek — konkrét céloknak és konkrét feltételeknek — is, amelyek közepette az új technika születik. Ez utóbbiak generálják azokat a célokat, amelyeket a műszaki tudományoknak meg kell oldaniuk; s cövekelik ki azokat az utakat, amelyeken az adott feladatok megoldhatók és megoldandók.

A legáltalánosabb gazdasági és műszaki célok jelentős része független az adott ország termelőerőinek a fejlettségétől. Pl. a meglevő erőforrások hatékonyabb felhasználása, a velük való hatásosabb gazdálkodás, az energiatakarékosság, a munkatermelékenység növelése stb., és mindennek alapján nagyobb jövedelem termelés biztosítása minden ország számára alapvető cél, függetlenül a termelőerők színvonalában és a társadalom berendezkedésében mutatkozó különbségektől. Ám már ezeknek az általános céloknak a konkrét megjelenése jelentősen különbözhet országcsoportok szerint a feltételekben mutatkozó különbségek függvényében.

Az alábbiakban sematikusan mutatom be a feltételkülönbségeket. Az ábrázolás sematikus voltából következik, hogy túlságosan kategorikus, nem árnyalt, hogy a második oszlopban alkalmazott minősítések gyakorta inkább relatív különbségekre utalnak, mint abszolút állapotra.

	Műszaki-gazdasági szempontból	
	1. fejlett	2. kevésbé fejlett
	o r s z á g	
a) A rendelkezésre álló tőke	bőséges	hiány
b) A termelékenység színvonala	magas	alacsony
c) A munkaerő általános termelési—műszaki kulturális színvonala	magas	alacsony
d) Reálfogyasztás és reálbér	magas	alacsony
e) Termelői és fogyasztói infrastruktúra	fejlett	fejletlen
f) A minőség színvonala	magas	alacsony
g) Anyagok és készülékek ára	alacsony	magas
h) Az egymáshoz kapcsolódó termelési vertikumok műszaki fejlettsége	kiegyenlített	egyenetlen
i) A kooperációs kapcsolatok	zavartalanok	töredékesek

Az e tényezőkben mutatkozó eltérések rendszerint az általános fejlettség színvonalával korrelálnak.

A sokirányú általános célok — az erőforrások hatékonyságának a növelése, az önköltség csökkentése, nagyobb jövedelemtermelés stb. — az adott feltételeknek megfelelően konkretizálódnak. A célok egy része a maga konkrétságában sem különbözik a gazdasági-műszaki fejlettség szerint. Pl. a megdrágult energiával való takarékoskodás¹³ egyaránt konkrét gazdasági-műszaki cél a fejlett és kevésbé fejlett országokban. Más célokat azonban a különböző feltételek egymástól eltérően, sőt egymással ellentmondásosan határoznak meg.

A fejlett országokban (táblázat 1. oszlop) gyakorta a célmeghatározás kiindulópontja: a munkaerő drága, az anyagok és a berendezések viszonylag olcsók. Az eleven és a holt munka aránya természetesen megjelenik az önköltség szerkezetében is: a bérköltség részaránya viszonylag magas. Az önköltség-csökkentést eredményező technikai fejlesztés iránya adott: jelentős részben eleven munkát kell megtakarítani; tőkével kell kiváltani az eleven munkát. Igaz: a *lekötött* tőke aránya egészen más (a politikai gazdaságtan szóhasználatával élve: az állandó tőke a változó tőkéhez képest). Tehát a tőkehatékonyság szempontjából gazdaságosabb lenne tőkemegtakarító (és nem munka megtakarító) fejlesztéseket eszközölni. Csakhogy ez nem eredményezné a költség csökkentését. (Már utaltam rá, elbizonytalanodott a tőkehatékonyság fogalma.) Ráadásul szabad tőke bőségesen áll rendelkezésre. S kíváncsiaknak is lehet tekinteni ezeknek az országoknak társadalmi berendezkedése szempontjából, ha a technikai fejlesztés bizonyos munkanélküliséget teremt.

A kevésbé fejlett ország — pl. Magyarország — ezt a technikát veszi át (táblázat 2. oszlop). A munkabér színvonala alacsony, az anyagok és készülékek ára magas, az önköltség szerkezetében viszonylag kis súllyal szerepel a munkabér. (A magyar ipar önköltségében kb. 20% a bérköltség. Az átlag mögött természetesen igen nagy a szóródás.) Az élőmunkát megtakarító technika alkalmazása tehát viszonylag kevésbé csökkenti az összköltséget, viszont jelentősebben emeli a dologi költséget. Tehát az a technika, amely szülőhelyén egyértelműen csökkentette az összköltséget, a kevésbé fejlett országokban nagy valószínűséggel az összköltség növekedését vonja maga után.

És még nem szóltunk a technika alkalmazásának a körülményeiről. A fejlett országokban a konstruktőr magától értetődően támaszkodik a magas színvonalú munka- és technikai kultúrára, számíthat arra, hogy a termelési láncolat megelőző vertikumai szállítani tudják a szükséges anyagokat és berendezéseket.¹⁴ (Divatos, de eléggé tartalmatlan fogalommal élve: rendelkezésre áll a megfelelő háttérpar.) A konstrukciót a meglévő termelő apparátus színvonalára szabják, s feltételezik, hogy a további vertikumok fogadni tudják az új technikát tartalmazó terméket, s fejlett infrastruktúra teszi lehetővé az új technika kifejlesztését és alkalmazását. A technikát átvevő és alkalmazó fejletlenebb országban e feltételek egyike sem áll rendelkezésre. Az alkalmazás hatásfoka eleve alacsonyabb lesz, mint a genezis helyén.

¹³ Az olaj az árcsökkenés után is drágább az első árrobbanás előtti szintnél. Ráadásul a szakemberek világszerte azzal számolnak, hogy az olajárak emelkedni fognak és — legalábbis nominálisan — az első árrobbanás utáni szinten fognak megállapodni.

¹⁴ A számítógépes tervezéshez ma már hozzátartozik az is, hogy a gépbe betáplálják az adott feladathoz szükséges, rendelkezésre álló alkatrészek listáját is, s maga a gép választja ki a műszakilag és közgazdaságilag legmegfelelőbb alkatrészeket.

A fentiek miatt hangsúlyoztam, hogy az átvett technikának az eredeténél rosszabb paraméterekkel való működése nem kizárólag mechanizmus-kérdés — bár ennek jelentőségét nem lehet túlbecsülni —, hanem annak a konkrét termelési viszonyok problematikájának határán túli okai is vannak. Következésképpen a tennivalók felőli gondolkodás sem állhat meg a mechanizmus témakörében.

Sajátos jelenséggel találkozunk napjainkban. Kutató-fejlesztő bázisainkon — önálló kutatóintézetekben, gyárak fejlesztő részlegeiben stb. — lépést tartva a műszaki tudományok világ élvonalával, nemzetközileg is kiemelkedő eredményeket érnek el. Csakhogy a hazai termelési bázis gyakran nem tudja fogadni az új technikát. (Most nem azokról a mechanizmus problematikához tartozó esetekről beszélek, amelyekben a termelés *nem akarja* fogadni az új eredményeket.) Így azután a tudományos eredmény nem sok gazdasági hasznot hoz, mert nem a saját termelő bázis számára végezték a kutató-fejlesztő tevékenységet. A hazai termelés technikai színvonalát nem emelik az eredmények, a gyártmánytechnológia nem tud alapvetően megváltozni. Korszerű termék helyett — jó esetben — a szellemi terméket vagyunk kénytelenek eladni. Vagy viszonylag kedvezőbb eset: a fejlesztő mérnökök bábáskodnak hosszú időn át a termelő folyamatban, hogy be lehessen vezetni a gyártásba az eredményeket. Nem szorul bizonyításra, hogy ez a módszer a szellemi potenciával való pazarlás. Persze alapfeladat: alkalmassá tenni a hazai termelői bázist arra, hogy képes legyen fogadni — méghozzá gazdaságilag is eredményesen — az új technikát és technológiát. Az is világos, hogy a kutatás és fejlesztés egy jelentős részének a holnapi, és a holnaputáni, termelés bázisát kell szolgálni. A vállalati stratégiának kell biztosítani, hogy ez a termelési bázis létre is jöjjön. Csakhogy ez az adaptív képesség — mint feljebb már sokszor hangsúlyoztam — sok tényezőtől függ; változtatása a legkedvezőbb körülmények között is (és a tényleges körülményeink nem ilyenek) sok időt igényel.

Néhány következtetés

A technika genezisééről szóló meditáció talán sima elfogadásra számíthat. Annál inkább várható a heves ellenállás azokkal a következtetésekkel szemben, amit e gondolatsorból levonhatunk.

A fő következtetés. *A kevésbé fejlett országok — köztük hazánk — műszaki fejlesztése nem szorítkozhat arra, hogy átvegye, kövesse a magas színvonalú országok műszaki fejlesztését, hanem szükségük van a technikának a saját viszonyainknak megfelelő, de persze a technikai fejlődés nemzetközi fő vonalához kapcsolódó genezisére is.*

Teljesen irreális gazdaságpolitikai cél, hogy a kevésbé fejlett ország teljes frontszélességben próbálja meg behozni az elmaradottságát. S különösen hibás a stratégia, ha kizárólag a fejlett technika átvételével kívánja csökkenteni a hátrányt. A technika fejlesztési stratégiájának — mind makroszinten, mind a vállalatok szintjén — magában kell foglalnia a törekvést a csúcstechnológia átvételére és hazai fejlesztésére is, a már nem a legkorszerűbb technológia megvásárlására is, valamint a saját körülményei által determinált technikai genezisre is. Csakis a differenciált fejlesztési stratégia alapján lehetséges a műszaki rést csökkenteni, az elmaradottságot behozni, a felzárkózást reálisan előkészíteni.

Egy kis ország is tehet — kell is tennie — erőfeszítéseket a saját viszonyainak megfelelő technikai genezisre; de természetesen szűk keretek között. Viszont kezdeményezhet nemzetközi méretekben ilyen kutatásokat és fejlesztéseket.

A KGST-országokban hasonlóak a problémák. E szervezet keretein belül nagy lehetőségek lennének a saját feltételeknek megfelelő technikai utak kidolgozására.¹⁵ Az e követelményeknek megfelelő technika exportálható lenne más, kevésbé fejlett országba is. Sőt, ilyen irányú értékesítésre együttműködés jöhetne létre fejlett tőkés országok vállalataival is. A jelenleg óriási latens igényeket fel lehetne és kellene kelteni a kevésbé fejlett országokban.

A Nemzetközi Közgazdasági Társaság 1979-es cambridge-i konferenciáján — hosszú idő után először — megjelent a Kínai Népköztársaság képviselője. Előadásában beszámolt Kína gazdasági helyzetéről és fejlesztési koncepcióiról. Ez utóbbinak képezte fontos részét a fejlett tőkés országok felé nyitás, az élenjáró technika tömeges behozatala. Az előadást követően ezt a kérdést tettem fel a kínai kollégának: azt gondolják, hogy az importált technika Kína gazdasági, műszaki és kulturális körülményei között — akár csak megközelítően — az eredeti paramétereknek megfelelően működik majd? A válasz ez volt: „Érdekes, Joan Robinson asszony is ugyanezt kérdezte.”¹⁶

Összegezve. A fejletlenség körülményeinek megfelelő „technika-teremtés” jelentős volumene nemzetközi kooperációban és nem technikai szigetként valósítható meg; mégpedig a technikai fejlődés fő vonalaihoz kapcsolódva, s nem attól elszakadva. Ez a genezis hozzásegíthetné a kevésbé fejlett országokat — a gyakran növekvő — elmaradottság, a leszakadás fokozatos leküzdéséhez.

Berend Iván

A TECHNIKA GAZDASÁGI ABSZORPCIÓJA

Nem tudnék pontos leltárt készíteni a technika gazdasági abszorpciójának feltételeiről, de biztos vagyok abban, hogy a gazdasági feltételek mellett természetesen jelen levő technikai és tudományos kondíciókon túl egyre nagyobb szerepet kapnak a társadalmi, ideológiai, politikai és még más feltételek is. Ez jut eszembe, amikor olvasom Hoch Róbert: A technika és a gazdaság című, a folyóirat e számában közreadott gondolatait. A megjelent, érdekes, igen aktuális tanulmányt a következő sorokkal csupán kommentálom, egyes pontjait vitatom vagy inkább egy más metszetben tárom fel. Megjegyzéseim lényegében a tanulmány következő három állításához fűződnek:

¹⁵ A Szovjetunió világraszóló technikai eredménye a XX. század második felében: a rakéte technika. Ebben nem követett senkit és semmit, s a saját feltételeihez adaptálódva érte el a sikereket.

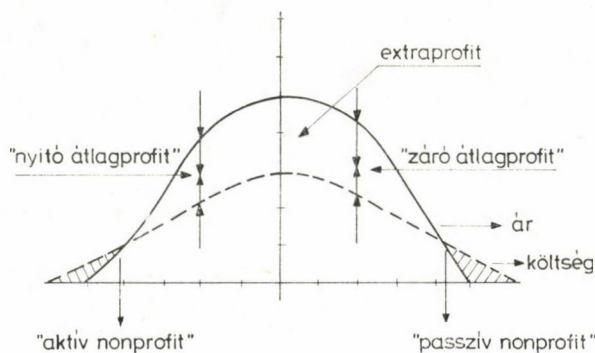
¹⁶ Robinson Joan Violet (1903—1983) angol polgári közgazdász, a cambridge-i iskola egyik fő képviselője, az ún. „baloldali keynesizmus” vezető személyisége. Az angolszász polgári közgazdászok közül elsőként foglalkozott részletesen Marx elméletével. Nézetei a szocialista országok és a fejlődő országok megítélésében sok tekintetben progresszívak. (Közgazdasági Kislexikon, Kossuth Könyvkiadó, 1977.)

- a technikailag új termék életpályája első szakaszára nagy nominális árnövekedés, extraprofit és persze a tőke megelőlegezés miatti magas ár jellemző, a második szakaszra csökkenő nominális ár, átlagprofit vagy az sem;
- nem értelmezhető a régi módon a tőke hatékonyság, az új technika előállításában és használatában;
- a technika genezisében az öntörvényű fejlődés nem kizárólagos hatóerő, a gazdasági-társadalmi körülményeknek kiemelkedő szerepük van.

Előzetesen annyit: a fő folyamatokat lényegesen nem érintő statisztikai kétségeket, csapdákat nem érintem, a bizonyító argumentációkat most nem rakom rendbe, az csak hosszabb lélegzetű tanulmány kötelező része. A gazdasági irányítás, és különösen a gazdasági szabályozás sem szerepel a problémák között, bár szervesen ide tartozna, ez nem fér bele egy kommentár kereteibe. Kacérkodom a gazdaságot a társadalom kategóriájával keverten előadni, már azért is, mert nem egyforma súlyú kategóriákról van szó, hanem szubordinációról, mármint a gazdaságra vonatkozóan.

1. Az első kommentár az új termék (Hoch előadásában) viselkedéséhez kapcsolódik. Tekintsük úgy, mintha a csúcstechnika előállítása és alkalmazása köréről lenne szó. (Csúcstechnika = technikai paramétereiben és piacképességben új termék, új technológia, amelyik a világ élvonala közelében van.)

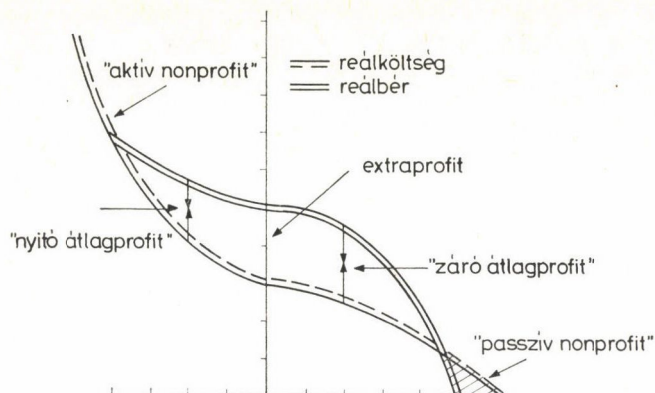
Az új termék ára és költségalakulása a legtöbb esetben nem két szakaszból, egy extraprofitos, magas nominál áras és egy átlagprofitos alacsony árból áll, hanem — az én felfogásom szerint — öt pontból, ami szakaszhatár is. Sorrendben 1. átfordulás az „aktív nonprofit”, 2. átlagprofiton, 3. jelentős extraprofit helyzet (e pontokon áthaladva profit növekedés), 4. ismét átlagprofit, végül 5. „passzív nonprofit” szakaszhatárokon keresztül (profit-vesztési folyamat) irreverzibilis folyamatalakulás. Az áralakulás lehet Gauss-görbeszerű vagy „aszimmetrikus” és a költségek is így alakulhatnak. Gondolatom szerint az ábra a következő rajzolatot adja:



1. ábra. A csúcstechnika alkalmazásának Gauss-görbéje

A legfejlettebb országok gazdaságaiban többé-kevésbé ez a folyamat-ábra adja vissza a csúcstechnika sikeres bevezetését és sikeres kivonulását vagy bukását a termelésben.

Az első „aktív nonprofit” állapot tőkemegelőlegezés, ha kemény technikáról van szó, állami intervenciót (a különböző országokban ez igen jelentősen eltér:



2. ábra. A csúcstechnika alkalmazásának aszimmetrikus görbéje egy egységtermékre

költségvetés, bank, hitelintézmény) vagy nem állami, hanem valamiféle multinacionális, de mindenképpen szupranacionális erőt, forrást jelent. Az intervenció vége az időhorizonton a profit megjelenése, majd az átlagprofit elérése.

A második: átfordulás az átlagprofiton, majd az extraprofit több évi realizálhatóságának szakasza. Ez manapság inkább rövidebb mint hosszabb, és csak a fejlett gazdaságok produkálják a lehetséges maximumot.

Az extraprofit csökkenni kezd újra, de már lefelé menetben eléri az átlagprofitot. Ez a kötelező megújítás 24. órája. Itt meg sem áll és a „passzív nonprofit” felé halad.

A követő gazdaságok az extraprofit tetőzése után jutnak leghamarabb a csúcstechnikához, ha azt termék vagy technológiai rendszer formájában elő akarják állítani. Ezt a diszkrimináció és a preferencia motiválhatja, de elég szűk sávban. Az alkalmazás azonban az extraprofit csúcsán is lehetséges, ezt komparációs analízis, exportképesség bizonyíthatja.

A Hoch-féle kép (noha a motívumait mindenütt elhelyezi) szerint minden követő gazdaságnak le kell mondania az extraprofitról, és „új” termékével hamar elérkeznie az átlagprofit elforduláshoz és közelednie alsó küszöbéhez. Ha a technikai rés nő, a követő gazdaságoknak rövidebb ideig szabad előállítani a termékeket, mint az azt elsőnek előállítóknak, mert években hamarabb becsúszik a profitvesztés körébe.

A tanulmány állítása — az én olvasatom szerint — kicsit „sorscapásként” hat, bár lehet, hogy nem Hoch akadémikus cikkét, hanem az én olvasatomat bírálom.

Először: a csúcstechnikát mindenfajta jövőképet feltételezve használni kötelező, a társadalmi fejlődést felelősen befolyásolók erről nem mondhatnak le. Történelmi, technikai fő folyamatoktól elfordulni társadalmi-gazdasági, intellektuális leépülés. A csúcstechnika használata még nem kötelezettség az előállításra. Előállítani tehát nem kell, bár ezt sem lehet teljességgel állítani. Itt egyfelől a „használni, de semmit nem előállítani” elvet kellene szembeesíten. (Például csak szoftvert, „előállítani”, de hardvert — versenyhelyezetünk kritikus-sága miatt — nem.) A magyar gazdaságstratégia szoftver orientációjú, de folyamatosan tapasztaljuk a hardver kizárásának lehetetlenségét. A másik: a méreteket kell a komparativitás szempontjából megítélni.

Másodszor a Gauss-görbék egymás után sorra keletkeznek; a termék és a technikaváltás normális körülmények között folyamatos és ezért ritkán lehet minden termék egyszerre a csúcson vagy a mélyben. A mi gazdasági méretünk megköveteli, hogy a csúcstechnika alkalmazása — időben jól elhatárolhatóan —, a nálunk elérhető profit maximumpontján és néhány esetben a fejlett országok extraprofitja csúcsán lehetséges legyen. Megismerni, alkalmazni, exportunkban felhasználni elkerülhetetlen.

Harmadszor a csúcstechnikát képviselő termékek előállításának nagyobb, erőteljesebb szelekciója és kockázata, a felhasználás szelekciója a profit leépüléséig dönti el gazdasági sérülékenységünket, amit csökkenthetünk vagy növelhetünk. Ezt a létfontosságú szelekciót döntően a gazdasági stratégia kiszámítható, átlátható, korrekten kontinuitív jellege, a legkeményebb esetekben állami, banki intervenció, majd a piac segíti, ellenőrzi. Ezeket lehet prognosztizálni, kulcselemeit tervezni is.

2. A második kommentár az a hochi állítás, ami a tőkehatékonyságra vonatkozik. Jelentős kérdés: van-e értelme a tőkehatékonyságnak mint jelzőszámnak a döntésben, a közgazdasági gondolkodásban. Magamnak is vannak kétségeim. Mégis megjegyzem, a tőkeigényesség minden mérési aggály ellenére általában nő, mert az infrastrukturális ágazatok már nem annyira rugalmasak, hogy tőkeemelés nélkül működjenek. Ezek — ellentétben a korábbi állapottal — már nem kompenzálják a szűkebb értelemben vett anyagi ágazatok tőkeigényességének évtizedek óta tartó emelkedését.

A mi témánkban, ha kísérletet teszek a tőkeigényesség emelkedésének magyarázatára, ezt mondhatom: a követő gazdaság az extraprofit szakaszt kihagyva egy termék egész élettartamára majdnem ugyanannyi tőkét igényel, mint amennyivel az extraprofitot a fejlettebb gazdaság elnyeri, de néhol ez a tőke biztos kevesebb profitot ad. E tekintetben nagy a különbség a csúcstechnika előállításban. Az előző álláspont bizonyára igaz lehet, de az alkalmazásban kellő szelekció esetén elérhetjük az átlagprofit fölötti szakaszba tartozó exportot.

A tőkeigényesség megítélése, előrejelzése nem egy időponti metszet, hanem a csúcstechnika esetében inkább élettartam dimenziójú jelzőszám, közgazdaságilag ez megbízhatóbb, és orientációt biztosíthat.

A tőkeigényességet globalításában vizsgálni ismét más felfogást igényel, de a csúcstechnika szempontjából inkább az új termék, vagy az új technológia élettartam „tőke per termelés hányadosát” lehet kezelni és itt az inkrementális jelzőszám sem funkcionál jellemzően. Parciális jelzőszámként jelentős lehet.

Eddig a tőkeigényesség és a tőkehatékonyság egymás reciprokaként szerepelt mint az állóeszközök és a nettó nemzeti termelés vagy a hozzáadott érték hányadosa. Úgy hiszem, a tőke eredményét, amelyik persze a munka eredménye (is), csak a tiszta társadalmi jövedelemben célszerű felfogni. Csak ez a rendelkezési lehetőségek alapja. Itt a stock-flow modellben a tőke mindig állomány, az eredmény tehát mindig a többlet jövedelem, amit lehet tőke vagy fogyasztás növekményre fordítani.

A külgazdasági kapcsolatokat most nem tárom fel, de tudjuk, hogy az export-többlet tőke kihelyezés, az importtöbblet új forrás, ami ugyancsak lehet tőkeemelés vagy fogyasztástöbblet. Megjegyzem, hogy az amortizáció olyan tőkebefektetés, ami elvileg pótlási (a meglévő állomány fenntartása) funkciókat lát el, tehát a nettó nemzeti termelés, vagy a hozzáadott érték bruttó felhalmozásában helyezkedik el. Külön kell kezelni a nettó felhalmozást, ami a tőkeállomány növekedését szolgálja.

3. *A harmadik kommentár* a technika genezisé, amiben Hoch Róbert az öntörvényűséget mint kizárólagos hatóerőt, nem fogadja el. Én sem, de hozzáteszem: a technikai abszorpciós képességet, erőteljesebben hangsúlyozom. A csúcstechnika alkalmazási képességének nemcsak gazdasági feltételei vannak, nemcsak a beruházási lehetőségektől, nemcsak a gazdasági szabályozástól függ. Persze a gazdasági szabályozás elemei igen jelentősek, de semmiképpen nem egyedüliek. Eddig együtt vagyok a Hoch cikkel. Amiben eltérek, annak hangsúlyozása, hogy a társadalom struktúrájától, közérzetétől, politikai demokratizmusától legalább úgy függ a csúcstechnika alkalmazása, mint a gazdaságiaktól. Van azonban egy ennél hosszabb és nehezebben változtatható folyamat is. A társadalom műveltsége, kultúrája, egészsége, társadalmi értékei, eszmerendszere, amibe a nemzeti hovatartozás is beleérthető. Ezek a konkrét ismeretek felül is szükségesek a technikai haladás abszorbeálásához. Egy szocialista berendezésű társadalomban az általános műveltség emelése lehet a feltétele az új technika széles körű alkalmazásának, vagy egy magas intellektualitással rendelkező réteg a kellő szelektivitás mellett, igen lépcsőzött munkamegosztással lehetővé teszi a műveltség és persze a szakmai ismeretek alacsony lépcsőjén állók bevonását a csúcstechnika alkalmazásába. Ez azonban jelentősen differenciál, szelektál, és esélyegyenlőséget is érthet.

A kérdés az, lehetséges-e a magyar valóság talaján egy nagyságrend keresetkülönbséggel történő operálás? Pontosabban: a magas műveltségű mérnökök és munkások és az egyszerű részfeladatot ellátó alacsony kulturáltságú rétegek együttműködhetnek-e a kiválasztott „szigetek”-ként funkcionáló csúcstechnológiák alkalmazásában. Vagy e helyett az általános műveltség lassú emelésével „szűrített” nem magas, nem alacsony előretörést válasszuk. Ez az „együtt sír, együtt nevet” magasztos elve a fontolva haladást szolgálja, nem hajszoja az agyat és nem sarkallja a társadalmat.

A csúcstechnológiák elkerülhetetlen alkalmazásában állást foglaltunk. Kérdés: széles fronton haladjunk, potenciálisan kevés lemaradóval, vagy egyes tevékenységekben próbáljunk az élmezőnybe törni, és akkor a tömeg majd később jön utána, vagy elmarad. Ez nagy történelmi kockázat. Ezt meghagyom megválaszolatlan kérdésnek, de közben áthidalásra gondolok. Ez a munkamegosztás előbb említett növelése körül alakul ki. Ebben az esetben a kreatív mérnököket és munkásokat NSZK-beli keresetekkel, az alacsony kultúrájú tevékenységet végzőket honkongi keresettel lehet honorálni. A szélsőséges példát azért írtam le, mert ma nem ismerjük el a magasabb intellektualitást, a kreativitást, a vállalkozói kockázatot sem az értelmiség, sem a munkás esetében. A gazdasági intézmények (és persze a társadalmi intézmények is) ezt kockázatnak tartják, és nem vállalják a konfliktust. Ebből persze lehet konfliktus akkor is, ha elmaradunk a világ főbb technikai vonulataitól, de ez már történelmi léptékű. A második-harmadik technikai lépcsőben azonban a keresetkülönbségek lényegesen kisebbek lehetnek.

Végül is a magyar fejlesztési politikában, a beruházási politikában a kockázatos, és a hosszú távon mindenképpen szükséges beruházások aránya válságos időszakokban a legtöbbször úgy alakul, hogy az első — a kockázatos — kap prioritást és kiszorul a hosszú távú fejlesztés. Elsősorban arra gondolok, hogy a műveltség a kultúra, az általános oktatás, az egészségügy, a lakás, az ivó- és szennyvízelvezetés, a kereskedelem, a személyszállítás (járművek, szállítási hálózatok) a második célt szolgálják. Ez a holnap műveltségét, a technikai abszorpciós képességet szolgálja.

BÁNYÁSZAT ÉS KÖRNYEZETGAZDÁLKODÁS

A természeti erőforrások összehangolt hasznosítása rendkívül nagy jelentőségű a környezetvédelem szempontjából. A különböző ágazatok közötti harmonikus együttműködés, érdekegyeztetés, az azonos elvi alapon végzett gazdasági értékelés teszi lehetővé a környezeti károk minimumra csökkentését. Egységes elvek és gyakorlat híján, szűk ágazati szemlélet esetén az egyre növekvő társadalmi veszteségek elkerülhetetlenek.

A Földön az egyenetlen területi eloszlásban és korlátozottan rendelkezésre álló természeti erőforrások (ásvány- és vízvagyok, termőföld, erdő, légkör, rekreációs térség stb.) alapvető jellemzője, hogy valamely földrajzi tájhoz kötöttek. Nyilvánvaló, hogy bányát nyitni, vizet nyerni — szemben az erőforrásokhoz kevésbé kötött gyárak telepítésével — csak az ásványi nyersanyag-, ill. vízlelőhelyen lehet. Ez a körülmény meghatározó alapeleme a természeti erőforrások és a földrajzi környezet kapcsolatrendszerének, kölcsönhatásának.

A bányászat és a földrajzi környezet közötti szoros kölcsönkapcsolat már a bánya létesítésekor is meghatározó tényező, mert e tőkeigényes tevékenységhez semmilyen más foglalkozási ággal át nem váltható munkaerő szükséges, és a szakképzésen kívül jelentős anyagi ráfordítást kíván a bányászok lakásigényének, vagy mozgatásának (ingázás) ágazati keretben való megoldása. A bányászat munkaerő-mobilizációs hatása a bánya élettartama során is állandó, a bánya kimerülésekor pedig gyakran ellenkező irányban hat — esetenként súlyos egzisztenciális, szociálpolitikai problémákat okozva.

A bányászat a népesség területi átrendeződését, a munkaerő távolságtól függő napi, ill. heti ingázását nemcsak közvetlenül, de közvetve is előidézi. Sőt, a primer bányatermékek kinyerését követő további feldolgozási folyamatok munkaerőigénye, ill. a primer ásványi nyersanyagok szállítása rendszerint a bányákra épül. A bányászat által előidézett energiaáramlási, anyagátalakítási lánc alapvető szerkezeti változásokat okozott a társadalom teljes (földrajzi) környezetében. A század elején induló, a hetvenes évek elejéig tartó extenzív iparfejlesztés keretei között az Északi- és a Dunántúli-középhegység vonalában formálódó „energiatengely” zónájában koncentrálnak legjellegzetesebben az említett hatáskövetkezmények. A Dunántúli-középhegység nagytáji területén sorakoznak a bányák termékeit közvetlenül felhasználó erőművek, brikett-, cement- és timföldgyárak, az alumíniumkohók.

E nehézipari vertikumot a kapcsolódó üzemek (kompresszorüzem, gépjavító-üzem, cementzsákgyár stb.) sora, ill. a munkáskolóniák, a kereskedelem és a szociális-kulturális intézmények láncá egészítette ki.

A századfordulón induló, az ásványi nyersanyagok feldolgozására épülő ipari övezet fejlődése sajátos demográfiai, településhálózati átalakulást eredményezett a nagytáj lakosságszámának országos átlagot meghaladó mértékű növekedésében, ill. annak hatása fokozott mértékű városodásban, városiasodásban nyilvánult meg. A középhegység három megyéjében a fordulat évét (1949) követően a népesség tényleges szaporodása (32,0%) több mint kétszerese volt az országos átlagnak, mégpedig úgy, hogy ennek egyharmadát a bevándorlás adta. A tájegységen belüli népesség átrendeződésére jellemző, hogy a városi népesség a legutóbbi évtizedben is 22,4%-kal növekedett, miközben a községek lakossága abszolút értelemben is csökkent (1,9%). A Dunántúli-középhegység 347 települése közül ma már 21 városi rangra emelkedett, de a városiasodás — különösen a foglalkozási szerkezet, az életmód, az infrastrukturális ellátottság fejlődése tekintetében — a nagytájon belüli kistájak többségének ugyancsak jellemzője. A bányászvárosokban a korábbi munkáskolóniák jórészt megszűntek és a középhegységben szocialista városok (Óroszlány, Ajka), annak peremén az ország legdinamikusabban fejlődött városai (Tatabánya, Székesfehérvár, Veszprém) jöttek létre.

A Dunántúli-középhegység szénmedencéihez kötődő ipari övezetek tehát a nagy települések hordozói. Ezeket fokozottan sújtják a nagy helyigényű bányászat és nehézipar levegőt, felszíni és felszín alatti vizeket, talajt, települési környezetet szennyező gócai. E gócok mellett a városi övezetek légterét a vonalas és pontszerű infrastruktúra zaj-, gáz- és porszennyezése is sújtja; a vizeket, az élővilágot pedig a kommunális és az egyéb veszélyes hulladékok sokasága. De az ún. háttérterület is egyre aggasztóbb helyzetbe jut a szén- és bauxitbányák aktív víztelenítése miatt bekövetkező karsztvízszint-süllyedés, ill. a nagyüzemi mezőgazdaságban használt kemikáliák levegőt, vizet, talajt szennyező hatása miatt.

Ha a bányaművelés környezetre, ill. más természeti erőforrásokra gyakorolt hatását gazdasági oldalról közelítjük meg, akkor mindig abból kell kiindulni, hogy a bányászat közvetlen költségét az okozott kár értékével, ill. az elhárítás költségével ki kell egészíteni. Így becsülhetők a ténylegesen mérhető károkon kívül az egyéb negatív hatások is, amelyek közvetett társadalmi költségként jelentkeznek. Ebből következik, hogy valamely természeti erőforrás igénybevétele, vagy más objektum működtetésével kapcsolatos környezeti hatásvizsgálatot minden esetben gazdasági költség—haszon modellben kell elvégezni. Ebben a modellben a gazdasági eredmény, ill. a károkozás és kárszenvedés ökonómiaiilag ellenőrizhető, ezáltal a gazdaságosság oldaláról kínál megfelelő módszert a probléma megoldására.

A természeti erőforrások összehangolt, egyidejű hasznosítását szolgáló környezeti hatás—következmény vizsgálatok az alábbi kedvezőtlen folyamatok figyelembevételéből vezethetők le:

- termőföldek és erdők területének csökkenése, agroökológiai potenciáljának romlása, ill. az erdők esetében a természetes növénytakarások pusztulása, a jóléti funkció károsodása;
- ásványi nyersanyag-előfordulások ásványvagyonának végleges lekötése, a kiaknázási veszteség növekedése, vagy a kiaknázás körülményeinek megnehezede;

- felszín alatti víztároló rendszerek természetes vízháztartási egyensúlyának megbomlása, a felszíni vizek elszennyeződése;
- a levegő szennyeződése, a légköri erőforrások kedvező fizikai és biológiai hatásának csökkenése;
- települések környezetének szennyeződése;
- üdülőhelyek, természetvédelmi területek és objektumok károsodása.

A különböző természeti erőforrások hasznosításakor jelentkező környezeti konfliktusok megítélésének, ill. egy megfelelően összehangolt hasznosítást szolgáló mérlegelésnek a célja: megállapítani egyrészt a népgazdaság egésze szempontjából a maximális eredményt ígérő megoldást, másrészt a természeti környezet erőforrásai és adottságai megőrzésének optimumát. E vizsgálatok alapja minden esetben a kérdéses természeti erőforrás *in situ** gazdasági értékének (a természeti erőforrás termékértékének és kiaknázási költségének különbségével jellemzett különbözeti járadékának) megállapításai, ill. a létrehozható népgazdasági előny és az elmaradó népgazdasági haszon mérlegelt szembeállítás. A vizsgálati modell a következő feltétellel jellemezhető:

$$A > K > E + K_v$$

ahol:

- A*: a környezeti kárt okozó természeti erőforrás igénybevételének, vagy az objektum létesítésének és működtetésének a saját alrendszeri optimuma szerinti népgazdasági eredménye, természeti erőforrások esetén lényegében a különbözeti járadékkal, ill. az *in situ* értékkel meghatározottan;
- K*: a környezeti kárt szenvedő természeti erőforrásban vagy objektumban kárelhárítás híján bekövetkező, természeti erőforrások esetén az elmaradó különbözeti járadékkal, ill. népgazdasági eredménnyel (haszonnal) meghatározott eredeti kárösszeg;
- E*: a környezeti kárt szenvedő természeti erőforrásban vagy objektumban bekövetkező eredeti kár megszüntetését vagy csökkentését célzó, a teljes rendszer szintjén optimális módszerű kárelhárítás költsége;
- K_v*: a teljes rendszer szintjén optimális módszerű kárelhárítás esetén a környezeti kárt szenvedő természeti erőforrásban vagy objektumban végső soron bekövetkező elháríthatatlan kárösszeg.

Ha a gazdaságilag mérhető kár gazdaságilag ki nem fejezhető károsodással (pl. a táj esztétikai értékének vagy a társadalom közérzetének romlásával stb.) párosul, akkor a $K > E + K_v$ feltételt nem kell szükségszerűen érvényesíteni. Ez esetben az „*E*” kárelhárítási költség felöleli azt a gazdaságilag nem mérhető kárösszeget is, amelyet elvileg a „*K*” eredeti kárnak is tartalmaznia kellene.

A természeti erőforrásokat érintő gazdasági kárhatások gazdaságosságai vizsgálatának *első lépése* a károkozó természeti erőforrás vagy objektum igénybevétele, ill. működtetése által maximálisan várható eredmény megállapítása, a környezeti kárhatások figyelembevétele nélkül. Kiindulásként tehát a károkozó természeti erőforrást, ill. objektumot olyan zárt alrendszerként kezeljük, amely nincs tekintettel a környezetet is felölelő teljes rendszerre, hanem — az okozott károkat első lépésben tudatosan figyelmen kívül hagyva — önmagában hivatott a lehető legnagyobb eredmény produkálására,

* A földkéregben vagy a földfelszínen természetes, érintetlen állapotban jelen levő ásványi nyersanyag vagy más természeti erőforrás.

vagyis az alrendszeri optimum elérésére. Ennek az alrendszernek a népgazdasági teljes rendszer szempontjából nyilvánvalóan nem ideális (optimum)-helyzetét azért kell rögzíteni, mert csak ennek ismeretében lehet világosan elkülöníteni és mérlegelni azokat a kárelhárítási igényeket, amelyek kifejezetten a környezetvédelem érdekében merülnek fel, ill. mert csak így lehet megítélni a kárelhárítás célszerűségét, ill. annak népgazdasági hatékonyságát.

A vizsgálat *második lépése* a természeti erőforrás igénybevételével, ill. az objektum működtetésével a környezetben — kárelhárítás nélkül — okozott eredeti kár megállapítása, mégpedig a kárt szenvedő természeti erőforrásban vagy objektumban az elmaradó népgazdasági haszon számbavétele révén.

A károkozó környezeti elem maximálisan lehetséges népgazdasági hasznának (A) és a kárt szenvedő környezeti elem elmaradó népgazdasági hasznával meghatározott eredeti kárának (K) ismeretében következhet a vizsgálat *harmadik lépése*: a kárelhárítás lehetséges változatainak és ezek költségeinek (E), valamint az elháríthatatlan kárösszegeknek (K_0) a számbavétele.

E változatok között — amelyek közül a népgazdaságilag legkedvezőbbet kell kiválasztani — kiinduló variánsként szerepel a károkozó környezeti elem (természeti erőforrás vagy objektum) igénybevételének, ill. létesítésének és működtetésének mellőzése. Ennek a teljesen preventív kárelhárításnak a „költségét” nyilvánvalóan az első lépésben számba vett elmaradó népgazdasági haszon határozza meg. Ha ez igen kicsi, nulla, netán eleve negatív, vagyis ha kárelhárításra fedezet nem képződik, akkor a kárt az igénybevétel kiiktatásával célszerű elkerülni, vagyis: természeti erőforrások esetében a természeti környezet eredeti egyensúlyát meg sem szabad bontani. Még gazdaságilag egyenértékű alternatívák esetén is ezt a megoldást célszerű választani, főleg akkor, amikor a bányászat — nagy költségterheket vállalva — saját védelmében úgy okoz másnak környezeti kárt, hogy közben fennmarad számára az elemi veszélyek kockázata (pl. vízbetörés). A kárhatás gyakran, a gazdaságilag felmérhető következményeken felül, még a társadalmi közérzetet rontó hangulati ártalmakkal is jár. Ilyen lehet pl. a gyógyhelyek (Hévíz) vagy a természetvédelmi területek (Szársomlyó) veszélyeztetése; ezek közhangulati hatását tényleges szociálpolitikai érdekek, érdekütközések is erősítik.

A környezeti hatásvizsgálatokkal kapcsolatos gazdasági számításokat mindig népgazdasági szemlélettel, változatlan értékű pénzekben és mindig előre vetítetten, vagyis az érintett természeti erőforrások, ill. objektumok teljes élettartamára vonatkoztatva kell elvégezni. Minden költségárfordítást, ill. értéket — előjelhelyesen — azonos időpontra (általában a vizsgálat, vagy a termelésbe-lépés időpontjára) diszkontáltan kell számításba venni. A számításokat ugyancsak azonos módszertani elemekkel (azonos értékű pénzekben, azonos devizaszorzóval, azonos kamat- és diszkontlábbal) kell elvégezni. Csak megemlítjük, hogy a bükkábrányi lignitvagyonra irányuló, az itt vázolt módszertani elvek szerint végzett vizsgálat szerint, ennek az előfordulásnak a kiaknázásából nyerhető népgazdasági eredmény egy nagyságrenddel nagyobb, mint a mezőgazdaságnak okozott kár rekultivációval történő elhárítása. Vagyis a lignitvagyon hasznosítása a mezőgazdaságnak okozott kár ellenére is indokolt. A nyírádi bauxitvagyon kiaknázása révén nyert népgazdasági eredmény ugyancsak többszöröse annak a költségnek, amely a Hévízi-tó természetes forráshozamának művi beavatkozással történő biztosításához szükséges. Viszont ezt a páratlan értékű gyógyhelyet a bauxitbányászat korábbi, aktív víztelenítést alkalmazó kiaknázási módszere tovább már

nem veszélyeztetheti és a védelem érdekében alkalmazandó művi beavatkozás kockázata elsődleges gonddá vált ebben a térségben. Úgy látjuk, hogy ma még nincs olyan beavatkozási rendszer, amely a Hévízi-tó vízhozamának egyidejű fokozásával a nyírádi bauxitvagyon teljes kiaknázását lehetővé tenné. Emiatt a bauxitbányászat — mint károkozó ágazat — arra kényszerül, hogy a hévízi, nagyobb össztársadalmi érdekelttség miatt, a nyírádi előfordulás maradéktalan leműveléséről — legalábbis részben vagy idő előtt — lemondjon.

Az ásványvagyon 1980. évi műrevalósági minősítése szerint a Dunántúli-középhegység lehetséges ipari szénvagyonra mintegy 650 millió tonnára; ipari bauxitvagyonra pedig 80–90 millió tonnára becsülhető. Ennek az ásványvagyonnak in situ értéke nominálisan mintegy 170 milliárd forint, diszkontáltan pedig mintegy 60 milliárd forintba tehető. Ez az ásványvagyon-érték — melynek közel 80%-át a szén adja — elvileg minden fölmerülő környezetvédelmi költség fedezésére elégségesnek látszik. A két ásványi nyersanyag in situ népgazdasági értéke azonban igen nagy mértékben függ a világgazdasági környezet változásától. A szóban levő nyersanyagok helyettesítése vagy — alacsonyabb importköltségek esetén — a gazdaságosnak ígérkező import nyersanyagok behozatala, mind a műrevaló (a kiaknázásra érdemes) hazai ásványvagyon mennyiségét, mind annak in situ értékét jelentősen befolyásolja. A bauxit kevésbé érzékeny a külpiaconkonjunktúra ingadozására, mert az alacsony importárak is csak kis mértékben csökkentik a műrevaló ásványvagyon mennyiségét. Vagyis a bauxitvagyon még ebben az esetben is rendelkezik olyan népgazdasági értékkel, amely a kiaknázásból eredő környezeti károk fedezését, vagy elhárítását többé-kevésbé lehetővé teszi. Ezzel szemben a szén esetében már, a lehetséges legkisebb helyettesítő költség érvényesülésekor is az egész szénvagyon műrevalótlanná válhat, vagyis a bányászati termékek értéke nemhogy az okozott környezeti károk elhárítására, de még a szorosan vett kiaknázási költségek fedezésére sem volna elégséges. Ha viszont magas helyettesítési, ill. importköltségekkel számolunk, akkor mind a szén-, mind a bauxitvagyon kiaknázásával a jelenleg számításba vett in situ értékeknél jóval nagyobb népgazdasági eredmény érhető el, így a jelentkező környezeti károk elhárítására, a rekultivációra is többszörös forrásfedezet állna rendelkezésre.

A környezeti kárt okozó — adott esetben a bányászatnak — a kár elhárítás fedezésére felhasználható népgazdasági hasznát természetesen mindig esetenként, vagyis a kérdéses helyzetre, ill. ásványvagyonra vonatkoztatva kell vizsgálni. E tekintetben éles különbséget kell tenni például aszerint is, hogy működő bánya által okozott, vagy új bányatelepítés révén várható környezeti kárról van-e szó. Az első esetben a népgazdasági veszteség lényegesen nagyobb, mert a bányafelhagyással a létesítési beruházást már nem lehet megtakarítani. Hasonló természeti adottságokkal rendelkező, működő vagy telepítendő bányák esetében az ásványvagyonok in situ értéke közötti eltérés akár 40–50% is lehet a feltáratlan hátrányára, vagyis a meglévő bánya lényegesen nagyobb kár fedezésére alkalmas. Tovább növelheti az ásványvagyon in situ értékét az is, ha pl. a kitermelt szenet egy már meglévő, állandó fogyasztó (pl. szén-erőmű) hasznosítja, amelyet csak jelentős beruházással lehetne más bázison pótolni. Emellett egy meglévő termelő kapacitás felhagyása minden szempontból sokkal több nehézséggel jár, mint egy új kapacitás létesítésének elkerülése és eleve mással történő pótlása.

A bányászat által közvetlenül és közvetve okozható környezeti károk közül különösen jellegzetes:

- Az energiahordozók — elsősorban a nagy kéntartalmú szenek — eltüzeléséből eredő levegőszennyeződés. E káros hatás számszerű mértékét többek között azzal lehet jellemezni, hogy a nemzetközi szabványon belüli — alacsony — kénemisszió elérése a szénérőművek beruházási igényét mintegy 25%-kal növeli. Az ebből eredő „visszaterhelés”, vagyis a közvetett társadalmi költség a széntermelés eredeti ráfordításait mintegy 20%-kal emeli. Hasonló mértékűre, vagy talán nagyobbra becsülhető a lakótelepüléseken használt egyedi szénkályhák vagy kazánok levegőszennyezésének kárhatása is. Kisebb, de nem elhanyagolható mértékű lehet a szénsalak kezeléséből és elhelyezéséből, főleg a nagyobb hamutartalmú szeneket közvetve ugyan csak terhelő társadalmi költség.
- A karsztvízszint alatti szén- és bauxittelpek víztelenítése megbontja az összefüggő vízrendszerek természetes vízháztartási egyensúlyát. A Dunántúli-középhegységben a negatív vízmérleg miatt átlagosan már 30 m-rel csökkent a karsztvíz szintje; Nyírádon a csökkenés a 100 m-t is meghaladta. A földrajzi térben egyre növekvő depresszió veszélyezteti a hévízforrásokat, de negatív hatással lehet a termőföldek hozamára is. Sőt, a környezeti hatások, adott esetben a bányászat közvetlen hasznával egyenértékűek lehetnek. Ugyanakkor a karsztvizet emelő bányák kiváló ivóvizet szolgáltatnak regionális vízellátó rendszereknek, a főleg pedig — tavakba jutva — javítja azok tisztaságát. A karsztvízemeléssel származó „környezeti kár” különös példája, hogy a tatai Őreg-tó krónikus elszennyeződésének elkerülése végett a megszűnt szénbányákból továbbra is emelni kell a karsztvizet. A „hatásegyenlegeket” persze a víz reális in situ gazdasági értéke adhatná meg, vagyis a víz tényleges értékét kifejező ár (költséghatár), amelyet elvileg a víznyerés marginális költsége határozná meg. Termálvizek esetében tulajdonképpen ehhez hozzá kellene számítani a víz más úton történő felmelegítésének költségét, gyógyvizek esetén még a „gyógyító felárat” is. Ilyen alapon számolva pl. a Dunántúli-középhegység összesen mintegy 50 milliárd m³-t kitevő karszt- és hévíz vagyonának in situ értéke elérheti, sőt meg is haladhatja a térség érintett ásványvagyonát.

A természeti erőforrások hasznosításának vázolt konfliktusa népgazdasági szinten az értékviszonyok mögötti gazdaságfejlesztési stratégiára, a múlt extenzív, naturális szemléletű fejlesztéspolitikájára is rávilágít. E politika — az intézményi tagoltságból eredő konfliktushelyzetben — mindenekelőtt a természeti környezet konkrét használati értékeinek kiaknázása körüli érdekütközéseket sűríti. A parciális érdekszférák közötti verseny a fejlesztési forrásokon keresztül a környezeti elemek (termőföld, víz, levegő) preferált igénybevételeért is folyik. Az idézett példában a versengés egyik jellemzője abban ragadható meg, hogy a térség prioritást élvező ágazata, a bányászat a kitermelési-fejlesztési feltételrendszerhez igazítottan serkentette a másik nagy természeti erőforrás-kitermelő ágazatot, a vízgazdálkodást, a vízellátás mesterséges felfuttatásával. Az egyoldalúan induló, de végül is közös expanzió, további összefonódást, latens konfliktusokat eredményezett a bányászat és a vízügyi hatóságok között. Minthogy e „művi szövetség” a felszálló ághan mindkét szférának bővülést ígért, a folyamatok a természeti potenciált alkotó korlátokba — ellensúly hiányában viszonylag gyorsan — ütköztek. A bányák aktív víztelenítésével együttjáró karsztvízszint-süllyedés jó ideig csak a szakemberek körében volt megoldhatatlan, de elviselt konfliktus. A többoldalú érdekütközések ugyanakkor jóval túlmutatnak a Hévízi-tó — mint rekreációs természeti

potenciál — ill. a bauxitbányászat — mint kiemelt országos nehézipari vertikum — egyszerű költség — haszon problémáján. A vertikális nehézipari termelési láncok térkapcsolatai ui. összekuszáltak és térségi hatásai nem konzisztensek a fellépő regionális érdekszférák igényeivel. A szerteágazó érdekzónák ellentmondását pl. a bányászat által generált regionális — Kaposvárig nyúló és a Balaton üdülővezetére kiterjedő — vízellátó rendszerek is szemléltetik. A karsztvzháztartás természetes térkapcsolatának egyensúlyi problémáit, keresleti oldalról kétségtelenül gerjesztette a mesterségesen felduzzadt rekreációs igény és ingatlanforgalom a balatoni Riviérán. A vízellátásra nehezedő túlzott terheléssel, a karsztvízbázis igénybevétele árán, a bányászattal karöltve megbirkózott a területfejlesztési politika. A megoldás szépséghibája, hogy ez további növekvő keresletet okozott — csatornázás — és csak ideiglenes jelleggel. Így vetődik fel az a kérdés is, hogy az indukáló ágazat (értsd bányászat) esetleges „kivonulása”, még ha a karsztvízvédelem érdekében történne is, a *kereszthatások feltételezettsége* miatt a regionális vízellátás szempontjából hátrányos következménnyel járna.

A bányák — főleg pedig a külfejtések — mindig is jelentős mezőgazdasági területet vettek igénybe, ill. vonnak ki folyamatosan a mezőgazdasági termelésből. A bányatermékek szállítása, feldolgozása komoly környezeti kockázatot jelent az érintett, gyakran kedvező természeti adottságú termőföldek hasznosításában. Olykor éppen az ipar kárhatása teszi a mezőgazdasági termelést gazdaságtalanná. S hogy itt nem jelentéktelen kockázatról van szó, azt szemléletesen mutatja, hogy a Dunántúli-középhegység termőföldjeinek és erdeinek nemzeti vagyon értéke mintegy kétszerese a térség ásványvagyonának. Emiatt a meggondolt, földtakarékos terület-igénybevétel a külfejtések céljára annak ellenére elemi követelmény, hogy a földkivétel csak átmeneti, s leművelés utáni rekultivációja elhárítja a mezőgazdaságnak okozott időleges kárt. Igen gyakori probléma, hogy a kő-, kavics- és homokbányákat üzemeltető termelőszövetkezetek nem végzik el az esztétikai szempontból is kívánatos rekultivációt, jóléül talán annak is, hogy a viszonylag kedvezőtlen agroökológiai adottságokkal rendelkező földek a gazdálkodó szerveknek szükségletlenek. Hangsúlyozni kell tehát, hogy amennyire szükséges az objektivitás a bányászat által okozott környezeti kárhatások megítélésében, olyannyira indokolt az ásványvagyon védelmét, ill. a bányaművelést akadályozó, károsító ágazatok megítélésekor hasonló szellemben eljárni. Vagyis a természeti erőforrások összehangolt hasznosítása feltételezi a hatékony környezetvédelmet, olyan ágazatok közötti egyeztetést igényel, ami célszerűen elősegíti a kedvező adottságú, s így népgazdasági eredménnyel kiaknázható ásványvagyon igénybevételét, éppen úgy, mint ahogy preferálja a földtakarékos, a vizek védelmét szolgáló megoldásokat is.

A környezeti hatásvizsgálatok természetesen tekintetbe veszik a társadalmi-gazdasági következményeket, különös figyelemmel a munkaerőbiztosítás közép- és hosszú távú lehetőségeire és feltételeire. Ebbe beleértendő az is, hogy az egymás helyettesítésére alkalmas természeti erőforrások igénybevétele milyen mértékben munkaerő-igényes. Mert fontos például azt is tudni, hogy egy szénhidrogénbányász 5—10-szer, egy uránércbányász pedig 15—25-ször annyi hőmennyiséget képes adott időegységben termelni, mint egy szénbányász. De figyelmet érdemlő az a munkaerő-gazdálkodási jelenség is, hogy míg a fejlett ipari országok a kedvező természeti adottságokkal rendelkező földalatti bányászatuk munkaerő-szükségletét jórészt vendégmunkások foglalkoztatásával biz-

tosítják, addig e hatékony integrációs folyamattal szemben, a magyar gyakorlat — kényszerűségből — egyelőre az, hogy a kedvezőbb természeti adottságú „bányászországok” drága vendégmunkásai „segítik ki” a hazai szénbányászat — egyébként vitatható — belső munkaerőhiányát.

A bányászati tevékenység környezeti hatásaival kapcsolatban felvetett néhány összefüggés arra világít rá, hogy a természeti erőforrások összehangolt hasznosításában kiemelkedő szerep jut az erőforrás-féleségek azonos elvi alapon végzendő gazdasági értékelésének. A különböző igénybevételekből eredő környezeti károk minimalizálása az ágazatok közötti harmonikus együttműködéstől, érdekegyeztetéstől remélhető. Egységes módszertani elvek és gyakorlat híján, szűk ágazati szemlélet érvényesülése esetén az egyre növekvő társadalmi veszteségek elkerülhetetlenek. Éppen ezért alapkérdés és mielőbb megoldandó feladat a természeti erőforrások összehangolt hasznosítását szolgáló szervezeti, ill. *intézményi feltételrendszer* megteremtése, a környezeti hatásvizsgálatok ágazati érdekeken felülemelkedő elvégzésének elősegítése.

IRODALOM

- BERNÁT T.—BORA GY.—RÉTVÁRI L.: Az ásványi nyersanyagtermelés és felhasználás földrajzi és társadalmi hatásai. Időjárás, 1984. 88. 5—6. 368—371.
- BORA GY. (szerk.): A Balaton vízgyűjtő iparszerkezete. OKKFT 12. program zárójelentése. 1985.
- FODOR L.: Az iparfejlesztés kérdései az 1980-as évtized második felében. Gazdaság, 1986. 1. sz.
- KAPOLYI L.: Az ásványi nyersanyagtermelés és -feldolgozás hatása a környezetre. Időjárás, 1984. 88. 5—6. 253—270.
- MTA: A dunántúli bauxitványászat fejlesztésének komplex környezeti hatásait vizsgáló szakértői bizottság tájékoztató jelentése az Állami Tervbizottság részére. Bp. 1984. május.
- PÉCSI M.—SOMOGYI S.: Magyarország természetföldrajzi tájbeosztása (térkép és tájnevezéktan). 1980.
- RÉTVÁRI L. (témavezető): A Dunántúli-középhegység bányászati tevékenységéből származó társadalmi-gazdasági hatások elemzése és értékelése. Kutatási zárójelentés.
- RÉTVÁRI L. (szerk.): Kiinduló helyzetkép természeti erőforrásainkról. MTA—FKI Elmélet—Módszer—Gyakorlat 27. 1983, 151 o.
- TÓTH M.: A természeti erőforrások közös értékelésének elvi módszertani alapjai. TEK—KBFI kiadvány, 1982. 44 o.

BETEGSÉG ÉS TÁRSADALMI ÁRTALOM*

Mintegy tíz évvel ezelőtt kezdtük azt a kutatást, amelynek célja az életmód és egészség társadalmi összefüggéseinek megismerése volt.¹ A vészjelzések, amelyek figyelmünket erre a területre irányították, azóta nagyrészt köztudottak, s ma az indítékok magyarázatánál és az emberek óvásánál az „életmód felelőssége” is hallatszik, csak éppen mind az életmódból, mind a felelősségből kimarad a társadalom. Lehetséges-e az, hogy a sok egészségromlásért — mint a középkorú férfiak halálozási arányának növekedése, az öngyilkosságok emelkedő száma, a tömeges alkoholizmus, a sorköteles férfiaknál tapasztalt testi-szellemi rosszabbodás, az iskoláskorú gyermekek testi-lelki problémáinak gyarapodása, a leszázalékolás emelkedő arányai, a munkahelyi balesetek, a népbetegséggé vált neurózisok stb. — csakis a rossz szokások, a romló erkölcsök, a vigyázatlanság és az önpusztító hajlam egyéni emberi hibái a felelősek? A mi kutatásunk mást mutat, és e cikk keretében erről szeretnék számot adni.

Csaknem kétéves terepmunka és több éves — számítógép segítségével végzett — elemző munka alapján, szociológiai és orvosi anamnézis egybefoglalásával először is igazolódott az, hogy a társadalmi tényezők jelentős szerepe a megbetegedésben bizonyítható és jellemző. Másodszor az elemzés, amely a jelenségek mélyebb összefüggéseinek megismerésére törekedett, azt mutatta, hogy valahol megbillent az ember testi-lelki társadalmi egyensúlya.

A betegség akkor következik be, ha — leegyszerűsítve a képletet — nagyobb a terhelés mint a teherbírás, ha a társadalmi terhelés és védettség felborult

* Ez a cikk a szerző kiadásra váró könyve alapján készült. A részletes szakirodalom és bizonyító tábla-sor, valamint a módszertani magyarázat túlnő e cikk keretein.

¹ A Magyar Tudományos Akadémia Szociológiai Kutatóintézetében „Az egészség — betegség alakulása a társadalmi-gazdasági feltételek rendszerében” téma első terepkutatása Zala megyében folyt 1977 — 79 között. Munkatársaim Makara Péter és Szalai Júlia voltak. A megkérdezettek orvosi vizsgálatát, szűrését a Zala Megyei Általános Orvosok csoportja végezte Marx József vezetésével. A feldolgozásban Antal Z. László működött közre, a számítástechnikai munkákat Almássy László, a diszkriminancia elemzés és a mutatók próbáját Kálmán Miklós készítette.

egyensúlyát az ember biopszichikai ereje nem képes visszaállítani. Különösen romlik az egészség akkor, ha hibás belső vagy külső kompenzációs megoldások fokozzák az ártalmakat az elhárítás helyett.

Az életút során, az életbenmaradásért — és a társadalmi helyben maradásért — folytatott küzdelmek, az elszenvedett csapások és kudarcok, a sorsfordulók, mind a személyes életviszonyokban, mind a személyessé vált társadalmi átalakulásban erősen kapcsolódnak egyes betegségekhez és az egészségi állapot egészéhez. Az emberek több korszak terhét viselik: ki-ki magában hordja a társadalmi múltat és viseli saját történelmünk személyekre háruló terheit; azt ahogyan a modern társadalmak dilemmái sajátos utunk és módszereink problémáival kereszteződnek; megteremtik a kialakítandó újat és megszenvedik azt, viselik az alakítás és az adaptálódás kettősségét, a teremtő és konzerváló, megszüntető és megtartó ellenirányú mozgások jó és rossz következményeit.

Az átalakulásnak vannak haszonélvezői, teherviselői, sérültjei és vesztesei, helyzetük szerint más és más társadalmi rétegben. Azok a teherviselők válnak, sérültté, akiknek sem induló társadalmi helyzetükbe, sem létfeltételeikbe, sem a közvetlen emberi környezetükbe, sem a személyiségükbe nem volt „megépítve” az a kiegyensúlyozó, elhárító képesség, amely az immunrendszerhez hasonlóan, a társadalmi mechanizmusok működése során megvédi az embert, kiegyensúlyozza a terhelést. Itt van a megbetegedés, az egészségtől való kardinális krízispontja.

A természettudományban — és a gyógyító tudományban is — a *homeosztázis* kulcsfogalom: az emberi szervezet törekvése az egyensúlyra állandó küzdelem, mert a külvilág változásaival (hideg, meleg) szemben, éppen úgy meg kell találni az egyensúlyt, ahogyan a külső—belső támadásokkal — mikrobákkal, vírusokkal — szemben immunrendszerének mozgósításával állandó harcot vív. Úgy tűnik, hogy az ember és a társadalom kapcsolatában romlik az az ellenálló, kiegyensúlyozó belső rendszer, amivel a környezeti hatásokra, kihívásokra és terhelésekre a belső erők mozgósításával és építő kompenzációkkal válaszol. Nem alakultak ki azok az önvédelmi „reflexek”, amelyekkel megtanulja az ártásokkal szemben adekvát módon megvédeni önmagát.

A korábban felsorolt veszélyjelzések az átlagok romlását mutatják (halálozási ráta, alkoholizmus), de az átlagok szélső értékeiből jönnek létre, s így azt is tudni kell, hogy a veszélyeztetettség mennyiségileg és minőségileg is különböző: a társadalmi hely, az életút, az életvitel módja és a létfenntartás különböző terhei szerint. Az egyenlőtlen terhelés mellett a társadalmi különbségek szerint megosztott a „védelmi rendszer” is: van, akiknek anyagiakban, pozícióban, intézményes védelemben, tudásban minden társadalmilag mozgósítható védelmet biztosít, van akiket részben véd és részben károsít, miközben rájuk hárítja az adott struktúra terheit, s előfordul, hogy e megterhelésre válaszként kialakított elhárítási módok miatt még bünteti is azokat, akiket nem véd meg. Így nem ott van a legnagyobb védelem, ahol a legnagyobb a társadalmi terhelés vagy a kockázat, s így e kétfajta egyenlőtlenség nem semlegesíti, hanem sok esetben felerősíti egymást.

Vajon az egyensúly megtartása az egyes ember, az individuum testi-lelki erején, elhárító vagy kiegyensúlyozó képességén múlik? Közelnézetben így igaz, viszont vizsgálataink szerint, tipikus társadalmi veszélyhelyzetekben, társadalmilag is körülhatárolható, szociológiailag értelmezhető csoportokat sújtanak bizonyos betegségek. Ha ezek a csoportok még matematikailag is jellemző

összefüggéseket mutatnak, akkor már nem egyedi véletlenről és nemcsak az egyéni elhárítóképesség egyensúlyozásáról van szó, hanem társadalmi felelősségről. Ez esetben pedig a társadalmi faktorokat úgy kell tekintenünk, mint „kórokozókat”, mint olyan hatások eredőjét, amelyek a társadalmi, emberi terhek növelésével és/vagy a védettség csökkenésével fogékonyabbá teszik az embereket a betegségekre.

A munka célja *nem* az, hogy az egzakt természettudományos ismerettel szemben, vagy azok helyett állítsuk előtérbe a társadalmi felelősséget, inkább kiegészíteni szeretnénk azokat a társadalmi szemlélettel. Semmiképpen sem azért, hogy a társadalmiság hangsúlyozásával az egyéni felelősséget feloldjuk, különösen nem, hogy paralizáljuk az egyéni küzdelmeket és lebeszéljünk az oly fontos *valódi* önvédelmi módszerek megtanulásáról. (Ami több mint a tilalmak betartása!) Azt a jelenleg háttérbe szorult felismerést szeretném figyelembe idézni, hogy az ember egyszerre társadalmi és természeti lény, társadalmi és biológiai, és létezése kettős függésben, de egyazon létben egyesül. Ezt éppen olyan könnyen elfelejtik a társadalmat kutató emberek, mint a természettudományok művelői.

A társadalmi „kórokozók” és a betegségek

Az általános orvosi vizsgálat részletekbe menő adatait és a kérdezett emberek panaszait, valamint a szociológiai bázist (életút, életmód, életvitel, munka, emberi kapcsolatok stb.) a számítógép nyelvére „lefordítottuk”, hogy a hatalmas és szerteágazó információmennyiségből kiderítsük az összefüggéseket — ha vannak — és azok erősségét matematikai próbának vessük alá. A társadalmi tényeket (egyénenként 726 elemi tényező), az egészségi állapot orvosi megállapításait (247 tényező), a betegek szubjektív panaszait (196 panasz elem), s a képzett társadalmi mutatókat a betegségs csoportokkal (a Betegségek Nemzetközi Osztályozása alapján) a számítógép egybevetette, s eredményképpen mintegy 200 olyan faktort emelt ki, amelyeknek a betegségs csoportokkal jellemző összefüggésük van. Ezek elemzése arra mutatott, hogy a társadalmi betegítő tényezők szerepe több rétegű, eltérő súlyú. *Az okok együttállása strukturálisan jellemző*, amely struktúrán belül az egyik tényező erősebb, a másik gyengébb szerepet játszik.

Először is: *nem mindig és nem minden betegség előhívásában* van szerepe a társadalomnak. A társadalom „véetlen” számos megbetegedés kialakulásában, az okok biológiai, genetikai, szervi véletlenekre, a mikrobák, vírusok, sejtek szaporodása a megzavart immunrendszerre stb. vezethető vissza. A *következményekben* viszont már ott van a társadalom: a tudás, a felismerés, a kezelés, a gyógyulás, szorosan meghatározott, mivel a betegségek következményeit társadalmi helyük minőségével együtt viselik az emberek.² Az is valószínűsíthető, hogy az úgynevezett „predispozíció” a betegségre nem független az ember társadalmi vonatkozásaitól, vannak iskolák, amelyek szerint az emberek személyiségéből, életviszonyaiból magyarázható a megbetegedések jellege, sőt ideje is.

² SZALAI JÚLIA: Az egészségügy betegségei c. (KJK, 1986) könyvében és ANTAL Z. LÁSZLÓ: Érszűkületes betegek vizsgálatáról szóló tanulmányában (kézirat) az állítás részletes tudományos bizonyítását adja.

Vannak betegségek, amelyek társadalmi okai a *makro-társadalmi viszonyokra*, egy társadalmi rendszer konkrét működésére vezethetők vissza: nagy társadalmi átalakításra, nemzeti erőfeszítésre (pl. iparosítás), a társadalmi elosztás és újraelosztás gyakorlatára; vagy nemzeti és történelmi traumákra, valóságosakra, vagy valóságból mitosszá váltakra. (Ide vezethetők vissza egyes korosztályok és osztályok tipikus betegségei, sőt a halálozási jellemzők egy része is.) Vannak a státussal járó, vagy *társadalmi hellyel* is „kihívott” betegségek, amelyeknél az anyagi javak elosztásának, az iskolázottságnak, kulturális különbségeknek megfelelően, a *jó és rossz* társadalmi helyzetben levők között húzódik meg a betegség és egészség határa. Sőt, gyakran követi a társadalmi hierarchia lépcsőit. Vannak közvetlenül az *életviteltől függő* betegségek, amelyekben a hajtás — eredmény, hajtás — kudarc, kudarc — célhiány és ártalmas kielégülést kereső módok teszik tönkre a testi-lelki erőt, elhasználva a szervezet védelmi rendszerét, ellenálló erejét. Vannak a sokat hangoztatott *civilizációs betegségek*, amelyekhez a környezetszennyeződés, a kemikáliák (levegő, víz, erdők pusztulása), a mesterséges anyagok, az embernek a természet egyensúlyát megbontó beavatkozása vezet (allergiák, daganatos betegségek stb.).

Saját kutatási tapasztalataink mellett ott vannak azok az iskolák, amelyek a betegségek társadalmi kapcsolatainak jelensége mögött mélyebb összefüggéseket látnak³, és könyvtárnyi irodalommal bizonyítják; a betegség eredeténél ott az a feszültség, ami az antropológiai lényege szerint több százezer év alatt kifejlődő ember és a gyors technikai fejlődés adaptációs kényszere között kialakul; az a nyomás, amit az ösztönök társadalmi szabályozottsága gyakorol az ember biopszichikai létére; az a sérülés, amit az emberi ösztönök a civilizáció és kultúra korlátozó hatalmától szenvednek, amikor a bio-szociális szükségletek ütköznek a társadalmi korlátokkal; amikor a társadalom által beépített ösztönzők ütköznek a megvalósult gyakorlattal; vagy amikor a test-lélek képessége és igénybevétele között alakul ki feszültség (alulterhelés vagy túlterhelés).

Ahogy igaz az, hogy *több ok együttléte vezet a betegségekhez*, úgy igaz az is, hogy *hasonló jellegű ártalomra több típusú szervi-lelki válasz lehetséges*.

³ Voltaképpen három nagyobb tudományos és gondolati áramlatról van szó: a) a *Freud, Jung* és — nem kevésbé — *Adler* irányította mélylélektani irányzatról, amelyek a pszichoszomatikus orvoslás különböző iskoláihoz vezettek. *Alexander, F.* (1950) *Dunbar, F.* (1943, 1950) stb. részletes ismertetést lásd *Császár Gy.*: *Pszichoszomatikus orvoslás* (Budapest, 1980); b) *Sellye János* meghatározó kutatása a stresszről, az adaptációs szindrómáról, a hatvanas évektől új kutatási eredmények és bizonyítékok sorát hozta a társadalmi környezettel összefüggő orvosi kutatásokról. (Folytatói *Kagan—Levi* 1971, 1974 *Lacey* 1963 stb.); c) Különösen érdekesek a szociológiai kutatás számára azok a fizioiógias indítatású kutatások, amelyek a biofeedback, a hipotalamusz-immunrendszer pszichofizikai iskolájából jutottak a környezeti hatások betegítő szerepéhez és az emberi reakciót vizsgálták. A lista *Cannon W. B.*-vel kezdődik „Bodily change in pain, hunger, fear and rage” 1934, és folytatódik számos kutatással; *Friedmann* (1976), *Glasser* (1976), *Hut-schnecker* (1973), *Le Shan* (1966). Ezek a kutatások orvosi oldalról bizonyították a társadalmi környezettel összefüggő megbetegedést, változatos eszközökkel tárták fel az ember környezetének patogén viszonyait. Tudományszociológiai téma lehetne ez esetben is a tudományos gondolkodás hullámmozgása: a felfedezések revelációi hogyan válnak divattá elterjedésükkel, majd alakulnak közhellyé és merülnek feledésbe. Mindenképpen elgondolkoztató az a párhuzamosság, ahogy egymás mellett élnek ugyanarra vonatkozó szomatikus, pszichoszomatikus és pszichológiai felismerések és közöttük átjárhatatlannak tűnő szellemi és indulati falak vannak. Több ok között emiatt is feledésbe merül az az elfogadott princípium, hogy bármely élőlény működése — így az emberé is — csak környezeti feltételeivel együtt érthető meg, hiszen meghatározottságuk legalábbis kölcsönös.

Nemcsak a szociológiai-metodikai szempontból érdekes az, hogy *nem* a szociológiában ismert „legkeményebb mutatók” adták a legfontosabb magyarázó okokat. A betegségekre *nem* a státus ad magyarázatot elsősorban, hanem az életút, a küzdés jellege, ami az adott státushoz vezetett. Nem a munka-beosztása, hanem az, hogy az ember elégedett vagy kielégületlen-e akár az eredmények — anyagiak és produktum —, akár a munkavégzés folyamata tekintetében. Nem az apa foglalkozása határozza meg első helyen az oly fontos gyermekkori indítást, hanem a gyerekkori terhek, az élet minősége munkában és anyagiakban, és azok a kötelességek, kényszerek, amelyek szabályozták a gyermekkori életet. Anyagiakban sem egyszerűen a jövedelem összege volt a leg-erősebb jellemző, hanem a vagyoni állapot, ami az eddigi élet során létrejött, s az, hogy az anyagi életszintért folytatott küzdelmek (mobilitás) fel- vagy levezető útra vittek-e. Igen fontossá vált az, amit a „beállítottság” címszó körébe foglaltunk, a saját élethez való viszony, hogy érdemes cél koronázta-e eddig a küzdelmet vagy kudarc, hogy van-e perspektíva és további cél, s ehhez a változtatás szándéka az aktivitást erősíti vagy feladja a további küzdelmet. Mindebben a támogató erőternek, a „többieknek”, az emberi környezetnek kardinális szerepe van.

A társadalmi tényezők szerepe

Az egyes betegségcsoportokba tartozó emberek különböznek társadalmi helyzetük jellemzői szerint: mások ezek például a légzőszervi, mint a szív-érrendszeri betegeknel. Nézzük meg közelebbről azokat a *társadalmi tényezőket*, amelyek több betegségnél is szerepet játszanak, előfordulásuk gyakorisága és a kapcsolat erőssége szerint.

A túlterhelés, kimerültség

Legerősebb összefüggést mutató tényezőcsoport, amelyben a kimerültség, pihenés hiány, a túlmunka, túlfeszítettség összegeződik. Több munkajelleg mutató közül a *fizikai fáradtság* és az *idegi megterhelés* skálája emelkedett ki. A mindennapok kimerültsége halmozódik, mivel nemcsak a napi pihenés nem elégséges — fáradt a nap kezdése —, amit fokoz a hétvégi pihenés hiánya, és még az évi szabadság sem hoz kiegyensúlyozást, pihentető élményt és örömszerző lehetőségeket. Ez a mutató három betegségcsoportnál a maximumhoz közelít: a szív- és érrendszeri betegségeknel, a gyomorbajoknál, és — bár kicsit gyengébb szinten — a vesebetegségeknel.

A túlfáradás több tényezőből tevődik össze.

1. *Megváltozott a munkák struktúrája*: számos régi típusú munka (munkakészség, tudás, ismeret) elértéktelenedett, illetve használhatatlanná vált;

— növekedtek a feszített teljesítmény-igények, amikor az egyoldalú fizikai terhelés erős pszichés igénybevéttel jár;

— csökkent az ember uralma munkája felett, felkészültsége, tudása és ismeretei nem hasznosulnak (feszültség van tehát a kifejelesztett, a kifejeleszthető és az igénybe vett képességek között);

— feszültség van a kreativitást igénylő munka és az elidegenedett rész-munka személyiségtorzító jellege között;

— heterogén a munkák színvonala: ultramodern és múlt századi viszonyok egy munkahelyen, illetve az ember egy napjában.

A változások növelik a félelmet a használhatatlanná válástól: idősebbeknél a lépéstartás nagy nehézséget okoz, a fiatalok pedig óvakodnak távoli, nagyobb célok vállalásától. A céltalanság kötetlensége a kockázat nélküli *ma* kihasználását sugallja. A tanulásnak nincs értéke, a művés munkának nincs se öröme, se megbecsülése, következésképpen igénye sem. Összefoglaló gond a „meg nem felelés”: az ember a munkának, vagy a munka az embernek nem felel meg. A feszültség biológiailag is mérhető: csorbítja az embert az egyoldalúsított terhelés, amikor bizonyos képességek túlhasználtak, mások elsorvadnak.

2. *Fontos tényező: a bérezés alacsony szintje.* Az emberek nagymértékű túlmunkával szeretnék megteremteni veszélyben levő életszínvonaluk fenntartásához a szükséges anyagiakat. A második gazdaság érdeme népgazdasági szinten, hogy a hiánygazdaság réseit betölti; egyéni szinten, hogy az alacsonyan tartott átlagbéreket kiegészíti. Gazdasági érdeme mellett olykor még az első gazdaság munkájából hiányzó kreativitást és az elidegenedettséget is kiegyensúlyozza. Ennek az árát viszont komolyan meg kell fizetni, s ez a túlmunka feszítettsége, a piaci körülmények feszültséget generáló volta, a túlhajszoltság, a pihentető cselekvések hiánya, a „csak anyagiakért” való élet személyiségtorzító hatása, miközben kétségtelen, hogy a gyarapodásnak ugyanekkora felszabadító, életszépítő értelme is van. A kettős gazdaság kettős értékelése, s ezek változása az időben a hajszán túl értékkonfúzióval és orientálódási bizonytalansággal teszi csúszóssá a talajt.

3. *Eredmény és kiegyensúlyozás. A túlfáradás, kimerültség betegítő hatása* azonban nem egyszerűen csak a sok munkából és pihenéshiányból ered. Legyen a munka bármilyen intenzív és odaadó *nem vezet* betegséghez, ha kompenzálódik az erőfeszítés, ha eredménye, értelme van, ha az erőfeszítéshez képest megfelelően „jutalmaz”. Fontos, hogy a kompenzációs módok — ahogy az ember pihen, amivel az életerőt újratemti — ugyancsak építők legyenek és ne felemészítő, pusztító módon ellensúlyozzák a hajtást.

Ebben az összefüggésben lehet csak a túlterhelés, a hajsza betegítő értelmét felfogni. A stressz Sellyétől származó értelme sajnálatosan beszűkült, elkopott és egyoldalúsodott. Sellye még azt írja, hogy a stressz elemi szükséglet az élet fenntartásához, ha az élőlénynek célja van és eredményt akar elérni. Feszültség és az erők belső mozgósítása nélkül ez nem lehetséges, de valóban kell az eredmény, és kell az eredmény utáni ellazulás. Ha ismétlődik a kudarc és jellemzővé válik a frusztráció, e mellett pedig nincs meg az ellazulás az erők újraösszeszedéséhez, akkor ártalmas a stressz. Sokan vannak, akik tartósan megfeszítik, sőt túlfeszítik erőiket és nem lesznek betegek, de ott vagy az eredmény jutalmaz, vagy a kiegyensúlyozás újraerősítő, lazító, sőt továbbépítő akkumuláló hatást eredményez.

Szocio-biológiai változók. A kor és a nem

Ezek a „túlterhelés” után következő legfontosabb mutatók. Ez olyan evidencia, amelyik nem kívánna se bizonyítást, se magyarázatot, ha nem szólna bele az életkorba a *kor*, az a történelmi idő, amely igen különbözővé teszi ugyanannak a biológiai életkornak a tartalmát, s ehhez jön még hozzá a társadalmi hely, az *idő függvényében* is módosuló különbségeivel. Hasonlóan, a nemek hagyományos helyzetét és viszonyát is — mind a külső, mind belső feltételei-

ben — megváltoztatja a társadalom. Így aztán minden biológiai jellemző társadalmi tartalmúvá is válik, s minden jelen időnek van társadalomtörténeti mögöttese.

Az életkor mindenek felett létező biológiai hatalma módosul tehát a társadalmi feltételek következtében. Minden betegségcsoportban meghatározó a szerepe, de a sorrendben megelőzheti más jellemző mutató, és erőssége is változik. Az élet biológiai törvényei módosulnak a társadalmi élet követelményei és „beleszólása” nyomán: módosítják az életút nehézségei (plusz—mínusz), a megpróbáltatások és azok elviselése, a szerzett tudás, iskolázottság, törődés és önkímélet stb. A korba belejátszik a történelmi változás, a társadalmi hely előnye, hátránya, a földrajzi hely adottsága és kötöttsége. Igen komolyan befolyásolja az az „én-erő”, az a belső erő, amelyet a személyiségstruktúra kiegyensúlyozottságának is lehet mondani, s ami természetesen nem független az emberi környezet hatásától. Ha pozitív, erősítheti, ha negatív hatású gyengítheti a természeti kor építő és rongáló hatását. Az orvosi jellemzés tehát a k.m.f. — „korának megfelelő” — éppen azt jelenti, hogy valakinek lehet jobb és lehet rosszabb az állapot annál, mint amit a kora kínál. Vizsgálatunk tanúsága szerint például ugyanabban a korcsoportban, a 31—40 évesek között a legjobban anyagi helyzetűek 18,9%-a beteg, a legrosszabb anyagi helyzetben levők 39,4%-ával szemben.

Nézzük a kockáztatott korú „negyveneseket”, és kössük össze életfordulóikat a társadalmi fordulatok dátumaival. A háború befejezése környékén születtek. A negyvenes évek végén, az ötvenes évek kezdetén iskolázódtak, a szülők mobilitásának, átállásának terheit létfeltételeik között megérezhették. A korszak morális értékváltása nem segítette belső stabilitásuk kialakítását. Fialat koruk a hatvanas években zajlik, a viszonylagos konszolidáció és a sebek gyógyítása a gazdasági emelkedést is ígérő reformkor meglebbenésének idején. A hetvenes években kerülnek a családalapítás korába, amikor a megnövekedett lehetőségek mögül már előrevetül a depresszió árnyéka, érződik a közeledő válság. Rajtuk van két generáció terhe, a gyerekeké és az öregeké, utóbbiak anyagi és egészségi romlása is rájuk hárul. Ehhez jön még sok esetben a „középkor krízise”, elérkezett valahová, amin már nem tud változtatni (szakma, család, település). A középkorúak számára rosszkedvűen mozog a világ, a századvég perspektívái nem adnak elég töltést, miközben úgy tűnik, hogy közeledik az öregség, és előttük az öregek inkább ijesztő semmint vonzó példája.

Különösen ott válhat nehezzé a helyzet, ahol a megrekedés és változtatás lehetetlensége, az alacsony társadalmi helyzet, a nem szeretem, monoton és perspektívátlan vagy nem becsült munka mellett a hajtás csökkenő eredményt hoz. A bezáruló perspektíva, a kiegyensúlyozás képtelensége terel az önpusztító ártalmak felé (lásd halálozás növekedése, ezek társadalmi-földrajzi adatai).⁴

Sok indulatot vált ki az az ebben a kutatásban is erősen reprezentált tény, hogy a férfiak és nők között valóban, szó szerint „életre-halálra” szóló különbségek vannak: a nők tényleg betegebbek — itt orvosilag is igazolt a valódi betegség —, a férfiak kevésbé betegek, de betegségeik általában súlyosabbak, és sokkal hamarabb halnak meg. A nők élete sérülékenyebb, de az életben mara-

⁴ A KSH-ban Józsa Péter vezetésével folyó kutatások rendkívül érdekes eredményei közül a településre vonatkozó tények mutatják, hogy például Bács-Kiskun megyében az életésélyek rosszabbak mint a legrosszabb európai életkilátások, viszont Győr-Sopron megyében a legjobb nyugat-európai szinthez közelítenek.

dásra erősebbek, mint a férfiak; jobban működik a test-figyelmeztető alarm jelzésük éppen úgy, mint életet őrző „immunrendszerük”.⁵

A nagy átlagra nézve valóban igaz az, hogy a férfiak életésélyei rosszabbak, de ez a tény a társadalmi feltételek változásával igen erősen különbözik. Fontos eltérés van a betegségcsoportok között is: az epebetegség például kifejezetten női, a légzőszervi betegségek, a májbetegségek és gyomorbetegségek inkább férfibajok. A nők egészségi állapotában nagy különbség mutatkozik a munka és az életút szerint. A női szerepek körüli vitákhoz itt talán érdekes az az adalék, hogy minden betegségnél a legsúlyosabb egészségi állapotban levő női csoport *a háztartásbelieké*, akik azonos korcsoportban sokkal rosszabb egészségi mutatókkal élnek, mint a „dolgozó nők”. Az egyik legmeglepőbb különbség az egészségi állapot társadalmi faktorainál, hogy a férfiaknál a *túlterhelés*, a nőknél pedig a *rossz anyagi helyzet* és az immobilitás, a helyben maradás játssza az ártalmak között a legnagyobb szerepet.

A falu-város különbsége

A nemek között és azon belül is, a korcsoportok között és azon belül is jellemző, hogy rosszabb állapotban vannak a falusi lakosok, főleg a férfiak, mint a városiak. A falvakban még ma is nehezebb az élet. A települések ellátási szintje közötti különbség az egészségmutatókban mindenütt jelentkezik. Közhiedelem, hogy falun jobban élnek az emberek, mert több van lakótérből, jó levegőből és egészségből, sőt erkölcsből is. A másik oldalt is nézzük meg: mibe került ez a sokszor vitatható „jobb”, milyen hiányok „teszik lehetővé”, hogy fennmaradjon? Sokat kívánnak fedezetként a munkából, a kényelmetlenségek elviseléséből, kevesebbet nyújtanak viszont a társadalmi juttatásokból, hátrányt jelentenek a mindennapi életvitelben, az életlehetőségek szűkösségében, a munkaválasztás korlátaiban. Nehezebbé teszik az életet a falusi infrastruktúra — az út, a közlekedés, a kereskedelem, az ellátottság — gyengeségei, az órabérek alacsonyabbak az iparinál és a civilizáció hasznos segítőinek hiánya — kút, ivóvíz, szennyvíz elvezetés —, nemcsak kényelmi, de egészségügyi szempontból is hátrányos.

A falvak több társadalmi zaklatást éltek át, hátrányaikat a társadalmi megítélés és a mezőgazdasági politika változásai súlyosbították. A rosszabb egészségi állapot magyarázatához tartozik, hogy az erősebb testi-lelki károsodást alacsonyabb színvonalú és gyengébb egészségügyi hálózat fogja fel.

Anyagi életszínvonal, „harc az életért”

A létküzdelem, a „struggle for life” sokszor kapja ma is az anyagi életcél fordítást, hiszen a megfeszített munka és a túlmunka is a megélhetésért folyik; s a betegségcsoportok társadalmi összefüggéseiben valóban kiemelkedő szerepük van az anyagiaknak.

⁵ I. WALDRON: Why do women live longer than man? (Soc. Sc. and Med. 1976. 10.) több tucat hasonló témájú cikket foglal össze az okokat keresve: a nők hormonháztartásának nagy védettsége mellett a férfiakat jobban megviselő társadalmi helyzet feszültségeit is elemzi, az agresszív habitus betegítő jellegét (szív-érrendszer) a nagyobb életkockáztatást (baleseteket), kisebb kötöttséget a világhoz (öngyilkosság) és az ismert ártalmas szokások (alkoholizmus, öngyilkosság) a férfiak körében nagyobb gyakoriságát adja magyarázatként.

Ekhez az életmezőhöz tartozik a „*vagyoni helyzet*” és amiben a legnagyobb érték és a legtöbb befektetett idő, munka, feszültség van: a lakás. Megnőtt a lakásszínvonal jelentősége és a nagyság, laksűrűség, minőség mellett a létkönnyítő civilizációs elemeknek (infrastruktúra) és a település színvonalának minősítő szerepe. A másik elemien fontos mutató a *mindennapi megélhetés feltételei*, a mindennapok anyagi szükségleteinek megteremtése; a harmadik az *anyagi mobilitás* — a „honnan hová jutott” —, ami lehet gyarapodás, mozdulatlanság vagy a korábbi állapothoz képest lesüllyedés.

Különbséget kell tenni az elemi létfeltételek anyagi biztosításának gondjai és az „eszmevé”, olykor rögeszmévé vált anyagiak uralma között. Ha az anyagi feltételek egészségrongáló hatását nézzük, első helyen az alacsony anyagi ellátottságot találjuk meg okként. A szegénység nem tesz jót az egészségnek. Azonos korcsoportban, azonos települési szinten a rossz anyagi létfeltételek rosszabb egészségi állapottal járnak. Már a fiataloknál is van különbség, de különösen a megterhelt középkorúaknál tűnik ez ki. Az öregkor valamelyest egyenlősít — a biológiai okokra a társadalom is jócskán „rátesz”, a nyugdíjasok pauperizálódása és gyakori társadalmi számkivetettségük egyenlőbbé teszi a korábban különböző társadalmi és anyagi szinten élő emberek helyzetét, sőt egészségromlását is.

Röszül megépített fizikum, fizikai és idegi túlterheltség, az élethosszig tartó küzdés sokszor a „nem volt miért”, és „nem sikerült” feladó kiábrándultsága fut valamilyen reménytelen jövőtlenségbe. Hozzájárul még az előbbiekhöz az önvédelmi eszközök hiánya, az alacsony társadalmi védettség és a kiemelkedés lehetetlensége. Ez a szűkösség viszonylagos és abszolút is, nem hasonlítható a harmincas vagy ötvenes évek szegénységéhez, de a vizsgált körben az emberek tíz százaléka az elemi létfenntartás megoldhatatlanságával küzd (étkezési színvonal, lakás és ruházkodás) és mintegy 22–23%-ának időnként az elemi szükségletek megszorításával kell élniök.

A szegénység és az élet rossz anyagi minősége, a nehézségek nagy lelki és idegi terhet jelentenek, akkor is ha belenyugszanak, akkor is ha hiába küzdenek ellene. Az anyagi mobilitás típusa szerint más betegségekkel mutat kapcsolatot, más azoknál, akik korábbi jobb helyzetükből viszonylag rosszabba kerültek és azoknál, akik felemelkedtek jobb anyagi életszintre. Ez utóbbiaknál a „befogadó réteg” egészségszokásai is hatnak, a „felkerülők” jobb egészségi állapotban vannak, mint a kibocsátó eredeti közösség, de rosszabban, mint a befogadó réteg. A feljebbkerülés tehát ad védelmet, de a felkerülés küzdelme hozzájárul a rongálódáshoz.

Az *anyagi világ*, a materializálódott értékek két oldalon is középpontba kerülnek: a társadalom irányító ideológiája *csak* az anyagi értékkeremtőt méltányolja, gazdasági mutatókban méri a haladást. Az emberek ugyancsak az elsajátítható anyagi értékekben mérik teljesítményüket, előrehaladásukat, sőt, egyre inkább az emberi értékeket is.

A szegénység szintjéről jött, hiányrendszerrel küzdő társadalomban nagy tömegek valóságos életjavulása vált lehetővé. A társadalom anyagi életszintje megemelkedett, bár ez nem egyenletesen ment végbe. A lemaradók és az irigyelt kiugrók között a keskenyedő „középmezőny” küzd életszínvonalának emeléséért, legalább fenntartásáért, — a hetvenes évek végétől romló feltételek között. A fogyasztói társadalom — ami sokszor ideál — már mindennapos működésében is magában hordja a megújuló kielégületlenséget, mire a kevésbé jó helyzetben levők elérik, már el is avult a vágyott tárgy. Az anyagi gyarapodás meg-

torpanása, s a rosszabbodás esélye aggodalmat, félelmet szül, erősíti a kapaszkodást a meglevőbe — ha van mibe —, és a reménytelenség érzését — ha nincs.

A bizonytalanságból következő szorongást nemcsak a történelmi tapasztalat hozza elő, nemcsak a világválság jelenségei erősítik, hanem az irányítási rendszer igen gyakori változásai is (a vállalati szabályozórendszerrel, az érdekes-e sertést hizlalni bizonytalanságáig). Ezért a beláthatatlan, hosszú táv helyett inkább a rövid távú, biztonságosabb előnyökért hajtanak; ennek kárát azonban hosszú távon a társadalom éppen úgy megszenvedti, mint rövid (és hosszú) távon az ember.

Az életút szerepe

Két, időben eltérő életciklus szerepét kellett megkülönböztetni: 1. a *gyermek-kori élethelyzetet*, amely a testi-lelki, társadalmi felkészítést volt hivatva teljesíteni, 2. a *felnőtt életút* fordulatait, megoldatlan — megoldhatatlan — vagy rosszul megoldott krízishelyzeteit. A gyerekkor jellemzői között a *megterhelés* játszott a legnagyobb szerepet. Ezután súlyban a gyerekkori anyagi létfeltételek következtek. Kisebb hatású, de fontos tényező a gyerekkori nevelési módok közül a büntetés és a félelem a büntetéstől, a *családi stabilitás*, az együttélő család harmonikus életvezetésének hiánya. A felnőtt életútban a csapások, az átlagnál nagyobb terhelések és a megoldatlan válságok mutattak az egészségi állapottal erős összefüggéseket.

A gyerekkori károsodások a legsúlyosabbak, mert azok végigkísérik az embert egész élete során. A csontrendszer gyenge, hamarabb hibásodik, az érrendszer veszélyeztetett, az idegek túlterheltek stb., amit még a későbbi esetleges jólét és harmonikus környezet sem képes teljesen korrigálni. Ha nem látta el idejében valamelyik betegséget az orvos — legyen az mégoly ártalmatlannak látszó torokfájás, vagy a régen súlyosabb tüdőgyulladás —, ártó góc maradhat, amit az ember visz magával, az élet terhével súlyosbítva az állapotát.

A gyerekek helyzete ma sem megoldott. Nemcsak a szűkölködés, bár az is, nem a nevelési hibák tömege, bár azok is, nem a kiszolgáltatottságuk, hogy a szülők, pedagógusok kudarcaikat gyakran a gyerekeken vezetik le, hanem mindez *együtt* ártalmak tömegeit generálja. Valamilyen „igazi” gyerekvédő mozgalomra lenne szükség; miközben komolyan revízió alá lehetne venni azt, ahogyan a gyerekek testi táplálása és képesség nevelése folyik a szellemi és lelki táplálékok minőségét is számba véve.

Az életút, küzdelmek és a jövő

A gyenge vagy rossz egészségi állapot mutatóinak egyik sűrűsödési pontja az életküzdelmek körül található. A köznapok számtalan kis cél-út-siker, eredmény és sikertelenség halmazából épülnek fel, a mindennapok évekké sorolódó, egymást követő folyamataiban ez válik életúttá. A mindennapi és az életútra visszanevező ütemeknek ritmikájuk van: akkumuláló, felhasználó, célelérő, kipihenő, kilazító majd újra akkumuláló új célt kereső szakaszok követik egymást. Ha jó a „ritmus” ez adhatja az épségben maradás lehetőségét — ahogyan a mindennapi életvitel terheinél láttuk. Ha túlságosan sok az erőbedobás és viszonylag kevés az eredmény, sérülhet az ember; ahol van erőbedobás és ered-

mény, de nincs lazító pihenés, ott is kárt okozhat a kiengedés ritmus-hiánya. Ha nincs cél és nincs eredmény, pang az energia és önemésztővé válhat, de akkor is baj van, ha az ember eléri a célt, csak közben az értelmét veszíti és visszamenőleg teszi fölöslegessé az erőfeszítéseket.

A küzdelem miértje szüntelen viszonyítás a „mit adtam bele” és „mit kaptam érte” között. A bekövetkezett kopás vagy sérülés valóban károsító tényezőit segít kiegyensúlyozni, ha az eredmény megérte az erőfeszítést. Fokozza a rongálódás leépítő hatását, ha nincs az ellenértékben egyéni öröm, társadalmi elégtétel és a „többiek”, a társadalmi erőter bírztató támasztéka.

Személyesen annál kevésbé sérül az ember

- minél felkészültebb a küzdelemre, minél jobban állja a sikertelenségeket, képes az újrakezdésre és állóképessége erős;
- minél inkább képes eszköz találásra és eszköz váltásra, cél áthelyezésre, rugalmas adaptációra, önmaga erejének megújítására;
- minél inkább támaszt talál a társadalmi környezetében;
- minél inkább képes megtalálni a túlterheléssel szemben a kiegyensúlyozó kompenzációkat.

A makro-társadalom változásait történeti állapotba és hatalmi módszerei szerint, hol kényszerrel, hol vonzással, hol kötelezettséggel építette az emberek életébe. Létérdeküknél fogva terelt nagy embercsoportokat egyik útról a másikra. A változások többértékűek: hoztak magukkal jobbulást — nagy mértékben —, új és ártó hatásokat — ugyancsak nagy mértékben. A változás azért is vette különösen erősen igénybe az embereket, mert a makro-társadalom kitűzött céljai többször mentek át lényeges változáson, így változó volt, hogy a korábbi célok elérését jutalmazza-e vagy bünteti. Ez még jó fordulatok esetén is orientációs bizonytalanságot jelent és az ideiglenesség, bizonytalanság érzetét hozta magával.

A beállítottságban a jövő szerepe a múlt mellett különösen fontosnak tűnik. Kinek van jövője? Van-e arra nézve terve, vágya, programja, hogy változtasson, vagy egyáltalán tegyen valamit? Elemien fontosnak tűnt az egészségi állapot megőrzésében, a betegség elviselésében és a rehabilitálásban az, hogy aktív cselekvő viszonyban vannak-e az emberek a világgal, vagy elszenvedik ami „rájuk méretett”. Akiben nincs jövő-elképzelés és tenniakarás, annak egyértelműen nagyobb az életkockázata, súlyosabban viseli, ugyanazt az élethelyzetet vagy betegséget, mint más. Ha van cél és van változtatási szándék, még a beteljesületlenség se bénít annyira, mert nem jelenti az élet feladását. A cél erőt ad, és az erő segít a továbbélésben, van miért megküzdeni a bajokkal. A céltalanság állapota — úgy tűnik — társadalmi és egyéni életveszély, mert az ember azt adja fel, ami történelmileg megteremtett lényege.

A társadalmi erőter — emberi támasztékok

A társadalmat függőségi rendszerek kormányozzák, ezek diktálják és korlátozzák az emberi cselekvéseket. Jóllehet a küzdelmek a függőségi viszonyok átalakításáért, a kezdeményező aktivitás kialakításáért, az emberi autonómiáért, a demokratikus kontroll létrejöttéért szüntelenül folynak, az elmúlt ötven évben javarészt a felülről való függés dominált az emberek életküzdelseiben. A feudális és vagyoni függés ellen a szocialista eszmények csatáztak, de az újonnan kialakuló társadalom erős központi hatalma is a függés irányába hatott.

A hierarchikus alárendeltségi függőségi viszonyok nemcsak a hatalmi helyzetre jellemzőek, átszövik a szakmákat, intézményeket, ipari szervezeteket, igazgatási apparátusokat, tudományos szervezeteket, egészségügyi intézményeket stb. A fentről lefelé épített hierarchiák más módon deformálják azt, aki „fent” van és másként károsítják, nyomasztják a „lent” levőket. A függőség helyzete elsorvasztja az aktivitást és a kezdeményező erőt, nem ad módot arra, hogy az emberek saját képességüket kockázattal, eredménnyel, kudarcral megtapasztalhassák. Magatartás-értékké válik a „felfelé” alkalmazkodás, fentről várják a cselekedetek jóváhagyását; miközben a felelősség hiánya miatt a hibákat is felfelé hárítják.

Ahol a fentről való függés nyomasztó, megnő a jelentőségük a kiscsoportoknak (a hagyományos és új közösségeknek), ezek legtöbbje azonban éppen függőségi viszonyok miatt ment tönkre, illetve a társadalmi változás miatt a funkció és értékváltás állapotában van és nem tudják megadni a szükséges támaszt. A család, sokat emlegetett belső válsága miatt, a „védelem” helyett a társadalmi kielégületlenség levezető csatornája lesz. A munkahelyi csoportok közösségi jellege megváltozik az újonnan kialakuló technológiák következtében, a verseny nemcsak serkent, hanem deszolidarizálja is az egymásra szorulókat.

A lakóhelyek hagyományos közösségét, a személyes kapcsolatokat megbontja a települések izoláltsága, a közösségek funkcióvesztése. A közösségek feloldódása vagy elbürokratizálódása, a közéletiség elsivárosodása nem teszi működőképpé az intézmények közösségi kontrollját. Az emberi kapcsolatok — a hajsza, verseny, függés, időhiány, pótcselekvések stb. következtében — kiürülnek, érzelmi sivárság, „érzelmi fogyatékoság” önti el a belátható jövőt és igen gyengén tűnik fel valamilyen hatékony ellenáramlat. E hiánytérben az emberek konzervatív vagy menekülő megoldásokat keresnek.

Az építő és leépítő kompenzációk

Az a néhány kiemelt életszféra, amelyet a betegségek magyarázataként a kutatás eredménye felhozott, a társadalmi teherterhelések olyan halmozódását mutatta, amelyekkel szemben nem áll valódi társadalmi védelem. Az ember — mint írtam — törekszik a belső egyensúlyra, keresi és megtalálja a terhelés kiegyensúlyozásának személyesen korrigálható módját. Komoly terhelést is el lehet viselni „sérülés” nélkül, ha vannak tudatos, esetleg tudattalan kompenzációs megoldások. A kérdés ennek a *minősége*, nevezetesen, hogy *egyensúlyban tartó*, építő vagy leépítő jellegű-e.

Van olyan kompenzálódás, amely a nagyobb életszférák között egyensúlyoz — közhely szinten ismeretes —, amikor a magánélet bajaival szemben a munkában keresnek elégedettséget, vagy a munkával szemben találnak támaszt a privát életben. Van amikor a szétdarabolt, elidegenedett munkával szemben a kis és nagy alkotások kézzel fogható eredménye segít; amikor a tárgyi beszűkültséggel szemben az élmények keresésével, a felszínes üresjáratokkal szemben a belső értékek kibontakozásával, a nagy hajszával szemben a meditatív koncentrációval küzdenek stb.

Vannak kompenzációk, amelyek megfelelnek a rekreáció *minimális szükségletnek*, a napi, heti, évi feszültséggel, készenléti állapottal szemben visszaadják az ember elhasznált erőt, olyan fizikai-szellemi-érzelmi „táplálékot” vesznek magukhoz, ami elegendő az élet folytatásához. Vannak *többletet adó* kompenzá-

ciók, amelyek fejlesztik a testi-szellemi-érzelmi „minőséget”, többet akumulálnak, mint amit „elhasználnak” (gyarapító élmények, tudásgyűjtés, érzelmi többlet) magasabb szinten építik tovább az embert, megismertetik a többletválás, többlet-tudás nyereség érzésének kiteljesedésével. Végül pedig vannak azok a kompenzációk, amelyek *leépítenek*. Az ártó kompenzációk ugyancsak azzal a céllal indulnak, hogy a túlterhelés, a feszültség, a frusztráció ártó hatását kiegyensúlyozzák, hogy örömforrást találjanak, jutalmat nyerjenek a további élet érdekében. Ezeknek a feszültség levezető, egyszerű örömszerzéseknek egy része mehet át azokba a bizonyos „káros szenvedélyekbe”, amelyek ártalmáról mostanában (is) annyit hallhatunk: az evés mint primér örömforrás, a dohányzás mint feszültség levezető, az ivás mint feloldás, kábulat, menekülés, az élményszegény élet pótló-élményeinek keresése, testi és szellemi narkotikumok stb. Ezek megteremtik az ideiglenes egyensúlyérzést, de nagy áruk van: közben leépítik az embert, rongálják testét, idegeit, szellemét. Minél inkább romlik az állapotuk, annál inkább kapaszkodnak ezekbe az álmegoldásokba, minél inkább kapaszkodnak, annál inkább romlik a helyzetük; ördögi körforgás örvényébe kerülnek. Velük szemben növekednek a tiltások, különböző szankciók szükségét vetik fel, pénzbüntetések, adminisztratív korlátozások fenyegetik a dohányzókat, iszákosokat, az egészségüket pazarló embereket.⁶ Ha megmarad az élet terhe és az ember betartja a tilalmakat, elhagyja azokat az örömkeltő szokásokat, amelyekkel eddig viszonylagos egyensúlyát fenntartotta, tehát nem eszik (annyit), nem iszik (annyit), nem dohányzik (annyit), e közben pedig minden problémája megmarad, s azokat nem fogja tudni jobban kezelni vagy elhárítani, akkor a megoldatlanságok feltehetően más minőségű egyensúlytalanságot, másfajta borulást fognak létrehozni. Az újak lehet, hogy jobban eltértek, szociálisabbak lesznek, de nem biztos, hogy az emberre kevésbé lesznek veszélyesek.

Nem az igen fontos felvilágosítás ellen, hanem a tilalom és szankciók ellen szólok. Nem is az egyéni felelősség, az individuum autonómiájának próbatétele ellen, hiszen bár több lenne belőle, és nem éppen a primitív tiltások oldalán, hanem az ellen, hogy azokat büntessék, akik már bizonyos „büntetés” ellen védekeznek. Felelősséget ott lehet kívánni, ahol az emberek felelőssége megtapasztalt önállóságon épül. Önerőt ott lehet várni, ahol a belső autonómiához kívülről is biztosított a szuverenitás. Morális erőt ott, ahol a belső szabályozás kívülről is találkozik — pro vagy kontra — visszaigazolással. Belső támaszték

⁶ A tömegkommunikációs eszközökben csaknem állandóan olvashatunk, hallhatunk (kabarétól a tudományos felvilágosításig) az egészségmegőrzés programjáról, amelyben főleg — sok esetben kizárólag — az egyéni életmód, a szokások megváltoztatása áll a középpontban, mint a problémák megoldásának kulcsa. Pregnánsan jellemzi a hangulatot a következő cikk: „Valóban akkor tesszük félre a poharat és a cigarettát, ha magasabb térítést kénytelen fizetni a társadalombiztosítónak az, aki nem óvja saját egészségét; ha megvonják a táppénzt attól, aki az italtól lett beteg (!) vagy ha nem adják majd ingyen a drága külföldi gyógyszert az asztmának, ha dohányzik? Ha az újonnan belépő dohányos 10%-kal kevesebb bért kap, mint a társai, hiszen a munkaidő egy részét haszontalan tevékenységgel tölti és nem lehet rá stabilan számítani a valószínűleg gyakoribb betegállomány miatt?” FAZEKAS ERZSÉBET: Hátha megszólal a belső parancs. (Nők Lapja, 1986. november 15.). Ez a leszúkités nemcsak a valósággal szemben egyoldalú és így torzítja az igazságot, de bumerángthatását a kommunikációs elmélet ismerete nélkül is előre lehet látni, s önnön célja ellen hat. Haszna egyben ártalma is: elterelni a figyelmet a társadalmi körülményekből következő bajokról, az egészségügy működésének diszfunkcióiról és az önvédelem széles körű módszerének valódi és hatékony alkalmazásáról.

ott fejlődik ki, ahol a külső társadalmi erőter segített kifejleszteni és épségben tartani azt. Ha ez nincs, lehet az egyénre terhelni, tiltani, adminisztratívén szabályozni, anyagilag büntetni a társadalmi teherterel ellenében létrejött rossz kompenzációkat (büntetni az áldozatot) — hiszen a tilalmaknak, a félelemből táplálkozó önfegyelemnek van nevelő ereje —, de a hatás mégis erősen kétes. Ezek a módszerek nem nevelnek valódi önvédelemre, nem autonóm ember méltóságát célozzák meg, sőt, sokszor sértik azt, legfőképpen pedig elterelnek attól, hogy az alapvető ártalmak ellen induljon el a társadalmi küzdés.

Beérkezett könyvek

Természettudományok

Francis Crick: Az élet mikéntje, eredete és természete. Gondolat, 1987. 166 o. Ára 32 Ft.

Fizikai módszerek az emberi környezet kutatásában és védelmében. (Az atomenergia- és magkutató újabb eredményei 5). Szerkesztette *Berényi Dénes*. Akadémiai Kiadó, 1987. 339 o. Ára 77 Ft.

Near Infrared Diffuse Reflections/Transmittance Spectroscopy. Szerkesztette *Holló, J., Kaffka, K. J., Gönczy, J. L.* Akadémiai Kiadó, 1987. 318 o. Ára 390 Ft.

Agrártudomány

Fésüs András—Jován Dániel—Kelemen Zsolt: Szecskázógépek összehasonlító vizsgálata teljes kukorica növényi zúzalék készítésében. (A mezőgazdaság műszaki fejlesztésének tudományos kérdései 72.) Akadémiai Kiadó, 1987. 60 o. Ára 17 Ft.

Orvostudományok

Daróczy, Judit—Rácz, István: Diagnostic Electron Microscopy in Practical Dermatology Clinical Cases. Akadémiai Kiadó, 1987. 213 o., 373 ábra. Ára 660 Ft.

Levendel László: Alkoholbetegek gyógykezelése és gondozása. Akadémiai Kiadó, 1987. 368 o. Ára 152 Ft.

Non-Invasive Cardiology '85. Szerkesztette *Kékes, E., Matos, L., Mihóczy, L.* Akadémiai Kiadó, 1987. 658 o. Ára 800 Ft.

Műszaki tudomány

Post-Buckling of Elastic Structures. Szerkesztette *Szabó, J., Gáspár, Zs., Tarnai, T.* Akadémiai Kiadó, 1986. 432 o. Ára 530 Ft.

Társadalomtudományok

Bálint Mária: Hiperaktivitás és iskolai teljesítménykudarok. Oktatókutató Intézet, 1987. 200 o.

Bartók and Kodály Revisited. Szerkesztette *Ránki, Gy.* Akadémiai Kiadó, 1987. 229 o. Ára 230 Ft.

Bethlen Miklós levelei. (Régi magyar prózai emlékek 6/1. és 6/2. kötet) Sajtó alá rendezte, a bevezető tanulmányt írta *Jankovics József*. Akadémiai Kiadó, 1987. 1—2 kötet 1491 o. Ára 246 Ft.

Jorge Luis Borges: Az idő újabb cáfolata. Válogatott esszék. Gondolat, 1987. 308 o. Ára 30 Ft.

Ecsedy Ildikó: A kínai állam kezdetei. Akadémiai Kiadó, 1987. 406 o. Ára 97 Ft.

Erdélyi István: Pannoniai húsvét. Akadémiai Kiadó, 1987. 70 o. Ára 20 Ft.

(Folyt. 742. oldalon.)

* A tájékoztató az 1987 júniusában beérkezett könyvek alapján készült.

BUDAPESTI TALÁLKOZÓ

A szocialista országok tudományos akadémiáinak elnökei az MTA meghívására 1987. június 4—5-én Budapesten tanácskoztak. Az elmúlt tíz év során ez a negyedik elnöki értekezlet, mely soron kívüli munkamegbeszélés volt.

Mi tette szükségessé a budapesti értekezletet? A világ és azon belül a szocialista világrendszer fejlődése elválaszthatatlan a tudomány fejlődésétől, a társadalmilag fontos tudományos-műszaki eredmények mielőbbi hasznosításától. Azt a kérdést azonban újra és újra fel kell vetnünk, hogy a feltételek és a követelmények változásával módosul-e országaink tudományos akadémiáinak szerepe és felelőssége, illetve milyen módon tudunk egyenként és együttesen hozzájárulni ahhoz, hogy a kutatók számára megszokott és természetes nemzetközi együttműködést minden területen erősítsük, ésszerűsítsük.

A szocialista országok tudományos akadémiáinak elnökei ennek szellemében folytattak vitát, kicserélték tapasztalataikat

- a tudományos akadémiák szervezetéről, működéséről, részvételéről országaik tudományos életében;
- közreműködésükről, szerepükről a KGST Komplex Programban.

Az értekezlet résztvevői előzetesen rövid írásos tájékoztatót állítottak össze az akadémiák szervezeti felépítéséről, a tagválasztás módjáról, az akadémiái kutatások tervezéséről és finanszírozásáról, az akadémiák szerepéről az adott ország tudományirányításában, az alap- és alkalmazott kutatások arányairól az intézményhálózatban, valamint az akadémiái kutatóintézetek, az egyetemek és az ágazati kutatóhelyek kapcsolatáról. Összeállításunkban a tudományos akadémiák helyzetét, jövőre vonatkozó elgondolásait kíséreljük meg áttekinteni az írásos tájékoztatók és vitában elhangzott fontosabb megállapítások alapján.

Aligha véletlen, hogy szinte minden tájékoztató történeti visszatekintésekre épít. Az akadémiák vezetői és a korábbi akadémiákat újjászervező politikusok kezdettől hangsúlyozták, hogy folytatni kell a hagyományokat, meg kell őrizni és gazdagítani mindazt, amit kiemelkedő tudósok és tudományos intézmények a múltban létrehoztak. Külön is figyelmet érdemel, hogy történelmi hagyományaink mennyiben tették hasonlatossá pl. az európai szocialista akadémiák szervezetét és működését, illetve milyen tényezőkkel magyarázható, hogy hasonló történelmi alapról indulva, azonos alapmodellt választva, végül is hogyan és miért jöttek létre eltérő kutatásirányítási rendszerek. Tanulságos az is, hogy milyen szoros kapcsolatok voltak akadémiáink között már a múltban is, illetve, hogy az egykori tudós társaságok mennyit tanultak egymástól igen élénk és kiterjedt személyes kapcsolatok révén. A hosszabb történelmi előzményekkel büszkélkedhető akadémiák egyik közös jellemzője például, hogy létrejöttükben, működésükben haladó gondolkodású mecénások meghatározó szerephez jutottak. A mai akadémiáknak, a társadalmainkat előbbre vivő és jobbító alapkutatásoknak is szükségük van támogatókra. A ma szocialista akadémiáinak — mint azt a bolgár akadémia elnöke meggyőzően hangsúlyozta — a szocialista állam kell hogy a mecénása legyen. Államainknak megkülönböztetett módon, rövid távú anyagi érdekektől mentesen kell támogatniuk a tudományt, a kultúrát, az okta-

tást, az egészségügyet. A szocialista akadémiák, kutatóhelyeik, az alap kutatások nem válhatnak rövid távú prakticista gazdasági szemlélet áldozataivá, megfelelő színvonalú, perspektivikus működésük feltételeit a szocialista államnak költségvetésből kell biztosítania.

Hasonlóságok és különbségek az akadémiák szervezetében, jogállásában

A II. világháború után újjáalakított akadémiák szervezeti felépítése, tevékenysége és célja sok hasonlóságot mutat. Közösük abban, hogy országuk tudományos életének legfőbb szervei, a legkiválóbb kutatókat gyűjtik tagjaik sorába. Felügyeletüket általában közvetlenül az országok kormányai látják el. Tevékenységük legfontosabb elemei: az alap- és alkalmazott kutatások folytatása, a tudományos-műszaki haladás új irányainak feltárása; az eredményeknek a gyakorlatba való átültetése az ország népgazdaságának, kultúrájának, jólétének emelése érdekében; a nemzetközi tudományos eredmények átvétele és alkalmazása; részvétel az ország tudományos életének irányításában, a tudományos kutatás országos terveinek és hosszú távú programjainak kidolgozásában; közreműködés a párt- és állami szervek döntéseinek előkészítésében; a népgazdasági tervek kialakításában; a kutatások finanszírozására vonatkozó elvek és gyakorlat formálásában stb.

Az akadémiák legfelsőbb szerve általában a közgyűlés, mely az akadémia tagjaiból és levelező tagjaiból áll, és évente legalább egyszer ülésezik. Ekkor vitatják meg az előző közgyűlés óta eltelt időszakban elvégzett feladatok teljesítését, határozzák meg a következő rövidebb és hosszabb időszakra szóló feladatokat, tudománypolitikai irányelveket, választják meg a testület új tagjait, és — általában öt évenként — az új tisztségviselőket, illetve javaslatot tesznek a kormánynak a tisztségviselők személyére.

A tudományos testületek folyamatos működését mindenütt az elnökség irányítja. Az elnökség általános feladatai közé tartozik a közgyűlés előkészítése, az ott hozott határozatok végrehajtása, az egyes tudományágak helyzetének figyelemmel kísérése, tudományos tervek megvitatása, a tudományos könyv- és folyóiratkiadás problémái, a nemzetközi tudományos kapcsolatok ápolása. Az elnökséget feladatainak megoldásában az akadémiák tudományos osztályai, állandó és alkalmi bizottságaik segítik. Hasonlóak az akadémiai tisztségviselők megválasztásának, illetve kinevezésének körülményei, valamint az általuk elvégzendő feladatok is.

Az akadémiák jellegének, jogállásának megítélésében azonban nagyfokú eltérések tapasztalhatók. Egyes álláspontok szerint államigazgatási szervnek, más vélemények szerint tudományos intézménynek tekintendők. A szocialista jogirodalom nem egységes abban az alapvető kérdésben sem, hogy a tudományos akadémiák állami vagy társadalmi szervek-e. A kérdés természetesen nem dönthető el egységesen, ugyanis az állami és a társadalmi szervek közötti válaszüton a tudományos akadémiák az egyes szocialista országokban különböző pontokon helyezkednek el. Tevékenységükben keveredik a társadalmi és állami jelleg. Egyes akadémiáknál volt olyan próbálkozás az akadémiai szervezet felépítése és a megoldandó állami feladatok által megkívánt szervezet közötti ellentmondás feloldására, amely a tervezés és koordinálás ellátására az elnökség mellé létesített irodát lényegében függetlenítette az akadémiától. E kísérlet nem járt a kívánt eredménnyel. Az újabb törvények az akadémiák feladatait alapvetően történetileg kialakult szervezetükhöz igazodóan szabják meg, ami azzal az előnnyel is jár, hogy a társadalmi elem a tudományigazgatásban közvetlenebbül érvényesül. E potenciális előnyök kamatoztatása lényegében attól függ, hogy sikerül-e az akadémiák belső szervezetét úgy felépíteni, hogy megőrizték társadalmi jellegüket és az ebből fakadó előnyöket, de egyben képesek legyenek a rájuk háruló államigazgatási teendők ellátására is.

Az akadémiák jogállását és feladatkörét az európai szocialista országok többségében törvények, illetve törvényerejű rendeletek szabályozzák, részben történelmi hagyományok alapján, részben azért, mert az akadémiák országos jelentőségű államigazgatási feladatokat is ellátnak. A szocialista országok egy másik csoportjában az az elv érvényesül, hogy az akadémiák társadalmi szervek lévén, feladatkörüket állami szervek nem állapíthatják meg.

Az akadémiák jogállását törvénnyel szabályozó országok között különbséget tehetünk aszerint, hogy milyen az állami vezető szervek beavatkozási lehetősége. Ennek mértékét érdemes végigkövetni az akadémiai tagok és tisztségviselők megválasztásán. A Szovjetunióban az akadémiai tagok és az akadémiai tisztségviselők — akár az elnök — megválasztása az akadémia belső ügye, semmiféle állami megerősítésre nem szorul. Magyarországon az akadémiai tagok megválasztása ugyancsak belső ügy, de az Akadémia elnökét tisztségében az Elnöki Tanács erősíti meg, a főtitkárt és helyetteseit pedig — a közgyűlés javaslatára — a Minisztertanács nevezi ki. Csehszlovákiában az Akadémia elnöke, elnökhelyettesei és tudományos titkára kinevezéssel nyeri tisztségét. Az elnökség további tagjait is a kormány nevezi ki „rendszerint a közgyűlés által megtartott választás alapján, vagy az elnökség javaslatára”. Talán a legszélsőségesebb eset az, ahol az akadémiai tagok megválasztásához az Államtanács hozzájárulása szükséges, s a főtitkárt, a kormány javaslatára, az Államtanács nevezi ki.

Az európai szocialista országok akadémiáitól sok szempontból eltérő vonások jellemzik a Kubai Akadémiát és az akadémiai jelleggel is működő Vietnami Tudományos Kutatás Nemzeti Központját. A Kubai Tudományos Akadémia a legfiatalabb a szocialista országok akadémiái között, ebben az évben ünnepli 25. születésnapját. Hagyományok kialakulásához aligha elég egy negyedszázad, s nem nevelődhetett ki az a tudós gárda sem, mely tagságát alkotná. Jelenleg 8 tudományok doktora és 125 kandidátusi fokozattal rendelkező kutatója van. Ennélfogva jogállása, felépítése és működése is más, mint a többi akadémiáé. A Kubai TA nem kollektív testület, hanem állami (minisztériumi) szerv. Elnöke, első elnökhelyettese és további hat elnökhelyettese van, akik megosztják egymás között a funkciókat, ellátnak az Akadémiára háruló minden feladatot. A Kubai Tudományos Akadémiára vonatkozó törvényből jól látható, hogy az intézmény feladatai a szűkebb jogosítványok ellenére sem kisebbek a többi akadémia feladatainál.

Egészen más a helyzet Vietnamban, ahol a Tudományos Kutatás Nemzeti Központja (TKNK) látja el az akadémia feladatait, s bár nagy tekintéllyel rendelkező minisztériumi szervezet, a tudományirányításban betöltött szerepe jogilag a mai napig rendezetlen. A TKNK tevékenységének tudományos irányítását a Tudós Tanács valósítja meg, amelynek tagjait a TKNK elnöke nevezi ki, vezető tudósok értékelése alapján. Ebben a szervezetben és a hozzá tartozó 30 intézményben sok magasan képzett kutató és szakember dolgozik, a nehéz körülmények között is jelentős erőfeszítéseket téve a rájuk háruló feladatok magas szintű elvégzéséért. Mivel a TKNK felelőssége csak a természet- és műszaki tudományok területére terjed ki, a társadalomtudományok összefogására Társadalomtudományi Központot hoztak létre.

A szocialista tudományos akadémiák némileg eltérő jellegük ellenére közös intézménytípust jelentenek, a szocialista tudományirányítás meghatározó kulcsintézményei. Előnyösen egyesítik magukban a nyugati „királyi, testületi típusú akadémiák” és a kutatóhelyeket felügyelő központok, minisztériumok funkcióit. Az értekezlet résztvevői közül többen hangsúlyozták és példákkal is igazolták, hogy a szocialista akadémiáktól intézetek leválasztására, más felügyeleti szerveknek történő átadására tett kísérletek szinte kivétel nélkül az adott kutatóhely színvonalcsökését, a nemzetközi tudományos vérkeringésből történő kikerülését eredményezték.

A tudományos kutatások tervezése az a terület, amely a legtöbb hasonlóságot mutatja. Valamennyi országban az ötéves és az éves állami terveknek van meghatározó szerepük, ezek tartalmazzák a kutatásra vonatkozó feladatokat is, többnyire külön fejezetben. A tudományos kutatások tervezése összhangban van a népgazdasági tervek kidolgozásával.

Az akadémiai kutatások finanszírozása túlnyomórészt az állami költségvetés terhére történik. E tekintetben Lengyelország és Magyarország finanszírozási rendszere tér el a legjobban, ahol a költségvetési támogatás mellett az akadémiai kutatóintézetek jelentős mértékben saját maguk szerzik meg a költségek fedezetét a nemzeti tervben foglalt kutatási programok elvégzésével, illetve a különböző gazdasági egységek számára végzett kutatómunkával.

Az állami költségvetés mint elsődleges forrás mellett eltérő formában és súllyal más országokban is találkozunk a szerződéses kutatások kérdésével. Bulgáriában az akadémiai kutatások költségvetési támogatása a jellemző. E mellett azonban az Alkalmazott és Fejlesztő Kutatások Állami Bizottsága és az alapkutatásokért felelős Állami Bizottság is meghirdet pályázatokat és köt szerződéseket, kibővíve ezzel a tudományos kutatások rendelkezésére álló anyagi kereteket. Lehetséges továbbá az is, hogy kutatóintézetek egyéb gazdasági szervezetekkel kössenek szerződéseket. Napjainkban foglalkoznak egy, az alapkutatásokat támogató speciális alap létrehozásával. Kubában a szerződéses kutatások elvégzése nem jár pénzügyi kötelezettséggel, a kutatásokat teljes egészében a költségvetésből finanszírozzák, a szerződések csak a koordinációt hivatottak elősegíteni. Mongóliában úgy ítélik meg, hogy a szerződéses munkák pótlólagos forrást jelenthetnek a kutatások finanszírozásában. Az NDK-ban — bár bizonyos területeken megjelentek a szerződéses kutatások — változatlanul érvényes az az elv, hogy költségvetési intézmények között nincs helye a szerződéses, tehát pénzügyi ellenszolgáltatással járó kapcsolatoknak. Akadémiai intézmény és vállalat között azonban már elfogadott forma a szerződéses kutatás.

A konzultáció alapján egyértelmű és általános érvényű megállapításnak tűnik, hogy az akadémiai és egyetemi alapkutatások, illetve a kutatóhelyek alapellátását, működési feltételeinek biztosítását az állami költségvetésnek kell fedeznie. A vállalatokkal és más gazdálkodó szervezetekkel kötendő szerződések az alapkutatások számára addicionális forrást jelenthetnek. Többnyire jellemző az a tendencia is, hogy — hazánkhoz hasonlóan — nő az alapkutatások keretében is a pályázati támogatás szerepe.

Nyitás az egyetemek és a gazdaság felé

Az akadémiák — eltérő módon rendezett jogi státusuk mellett is — mindenütt aktívan részt vesznek az ország tudományos életének irányításában. Mint legfelsőbb tudományos fórumok, segítik kormányaikat a népgazdaság, a kultúra, a társadalmi célkitűzések legfontosabb problémáinak megoldásában, elsősorban szakértelmük alapján. Részt vesznek az ország tudományos és műszaki fejlesztési tervének kidolgozásában, nagy figyelmet fordítva az alap- és alkalmazott kutatásokra. Kidolgozzák a hosszabb és rövidebb időszakra szóló kutatási programokat és témákat, figyelembe véve a gyakorlat igényeit is. Közreműködnek a KGST Komplex Programból az országra háruló feladatok megoldásában és sok más nemzetközi tudományos programban (pl. Interkozmosz, Dubna). Részt vesznek a tudományos káderek továbbképzésében, intézményeket tartanak fenn és koordinálják más minisztériumokhoz, főhatóságokhoz tartozó intézmények kutatási tevékenységét.

A korábbi időszakban is fontos kérdés volt, de napjainkban egyre nagyobb hangsúlyt kap az az igény, hogy az akadémia ne befelé fordul tudós társaság legyen, hanem nyitott minden fontos probléma befogadására és megoldására. Ennek érdekében az akadémia széles körű kapcsolatokat kezdeményez és tart fenn más kutatóhelyekkel, illetve oktatási — elsősorban felsőfokú — intézményekkel. Ezt a törekvést tapasztalhatjuk minden szocialista ország akadémiájánál. Az egyetemekkel való együttműködést elemezte a Bolgár Tudományos Akadémia, amely szoros, integrált kapcsolatot épített ki a szófiai Kliment Ohridsky Tudományegyetemmel a tudományos kutatás és az oktatás fő kérdéseinek egyeztetése, együttes végzése érdekében. A tapasztalatok azonban azt jelzik, hogy a központilag kialakított modell nem integrációhoz, hanem bizonyos értelemben dezintegrációhoz vezetett. A szerves kapcsolatok bázisának hiánya és az együttműködés, az együtt kutatás-oktatás „kötelező” jellege az eredményes kapcsolatépítés ellen hatott. A bolgár akadémia elnöke tapasztalataik alapján, arra intette a tanácskozási résztvevőit, hogy hasonló integrációs lépéseket igen óvatosan, fokozatosan és csak a már meglevő szervezeti csírákra építve kezdeményezzenek.

A Csehszlovák Tudományos Akadémia felsőoktatási intézményekkel, illetve más ágazathoz tartozó kutatóintézetekkel és szervezetekkel közös tudományos intézeteket hoz létre. Mongóliában az egyetemekkel való kapcsolat azt a célt szolgálja, hogy a lehető legteljesebben használják ki az ország tudományos potenciálját. Ugyanitt az ágazati intézetekkel közös kutatásokat folytatnak konkrét problémák megoldására, eredményeiknek a termelésbe, a gyakorlatba való bevezetésére. Az NDK Tudományos Akadémiáján az akadémiai irányítás szervezeti alapegységeként kialakított, ún. kutatási szektor olyan intézeteket fog át, amelyek hasonló kutatási területeken dolgoznak. Koordinálják a kutatást, segítik az eredmények bevezetését. A központi, akadémiai, minisztériumi és más intézményekkel való szorosabb együttműködés megvalósítására a Román Tudományos Akadémia főként rendezvényeket, tanácskozásokat szervez, amelyeken megvitatják az ország tudományos kutatásának és műszaki fejlesztésének aktuális és távlati problémáit. A Szovjetunióban további erőfeszítéseket tesznek a tudományos kutatások koordinálására az akadémiai, felsőoktatási és ágazati kutatások már kialakult rendszerében. Ennek érdekében is változik a SZUTA osztályainak koordináló tevékenysége. Minden osztályon koordináló tanácsokat hoznak létre, amelyek a SZUTA Elnöksége mellett működő koordináló tanácsok szekciói. Ezek széleskörűen fogják össze az egyes osztályok profiljába tartozó köztársasági és ágazati akadémiák tudományos intézményeit, valamint az alapkutatási profillal rendelkező egyetemeiket. Az átalakítás során még nagyobb figyelmet fordítanak a Szovjetunióban a tudomány és a termelés integrálására, nemcsak az országon belül, hanem nemzetközi méretekben is.

Minden szocialista országban igénylik és el is várják, hogy az akadémia élenjáró szerepet töltsön be a tudományos kutatásban, a kutatásirányításban, a tudomány segítségét igénylő kérdések megoldásában. Jogos a kölcsönös nyitottság igénye is. Napjainkban a tudósok felelőssége megnőtt, a társadalom választ vár tőlük a környezetet, az egészséget, az élet minden területét érintő újonnan jelentkező veszélyek megelőzésére és elhárítására. A tudósok érzik a felelősség súlyát és valamennyi érdekelten együttműködve igyekeznek elegendőt tenni az elvárásoknak. Mindez szükségszerűen igényli a gazdasággal és a felsőoktatással a szervezeti és kommunikációs kapcsolatok javítását is. A tapasztalatok azonban e változtatások fokozatos előkészítésére és szerves jellegének erősítésére intenek.

A történelmi-gazdasági tényezőket is figyelembe véve, a szocialista akadémiák jelenlegi helyzetét, illetve a jövőre vonatkozó elgondolásait elemezve, legalább három csoportot különböztethetünk meg. Az egyik csoport nem tervez nagyobb változtatást, 2–3 országban még a kutatási potenciál mennyiségi növelése is napirenden szerepel, és vannak országok, ahol felgyorsult mind a szerkezet, mind a működés átalakításának folyamata.

Számszerűen azok az akadémiák vannak többségben, amelyek az elmúlt évtizedekben, több lépésben ugyan, de kialakították és megszilárdították helyüket, szerepüket a kutatásban, a tudományos, kulturális életben, a társadalmi-gazdasági fejlődés elősegítésében. Természetesen ezek az országok is reagálnak a hazai és a nemzetközi környezetben végbemenő változásokra, de nem terveznek lényeges módosítást a tudáspolitikai és a kutatásirányítási gyakorlatában. Ezekben az országokban is felvetődik a kutatástervezés, a finanszírozás, a más intézményekkel való együttműködés tökéletesítésének kérdése. A kutatók szintjén is érzékelhető pl., hogy a műszaki fejlesztés meggyorsításának igénye, vagy az állami kutatási költségvetéssel kapcsolatos problémák mennyire közvetlenül érintik a tudományos akadémiák pozícióit is. Egyre több ország találja magát szemben azzal a gonddal, hogyan lehet összeegyeztetni a kutatások jövőt megalapozó feladatát és jellegét azzal a ténnyel, hogy a gazdaság azonnali választ és segítséget igényel, és elsősorban a közvetlenül hasznosítható eredményekért hajlandó anyagi áldozatot vállalni.

Sajátos helyzetben vannak azok az országok, ahol még nem teljesen rendezett az akadémiák státusa. Egyelőre nincs elég tudományos minősítéssel rendelkező kutatójuk ahhoz, hogy minden akadémiai funkciót felvállaljanak. Legfontosabb feladatuk talán a tudósképzés meggyorsítása, mert ezzel segíthetik elő leginkább saját bázisuk megerősítését.

Új problémák vetődnek fel és új megoldások születnek a tudományirányításban azokban az országokban, ahol a politikai és gazdasági életben lényeges és gyors változások mennek végbe. A kutatók leginkább és legszívesebben maguk által kialakított és vezényelt, sajátos keretek között kívánnak dolgozni. Ugyanakkor tudjuk, hogy a kutatást nem lehet és nem is szabad élesen elválasztani a társadalmi termelés egyéb szektoraitól, még talán irányítási szempontból sem. A gazdálkodásban és a társadalmi folyamatokban erősödő önállóság, demokratizmus, nyitottság stb. jótékonyan hat vissza a tudományra: egyre inkább olyan közegben dolgozhatnak a kutatók, amely segíti az alkotó munkát, értékeli a kezdeményezőkézséget, a vitaszellemet stb.

Rendkívül tanulságosak a Szovjet és a Bolgár Tudományos Akadémia tájékoztatójában megfogalmazott elképzelések. A Szovjetunióban az átalakítás akadémiai feladatait az 1986 októberében lezajlott közgyűlésen, majd az elnökség szintjén is megfogalmazták. Úgy tűnik, hogy alapvetően szervezeti és káderpolitikai változásokra került, illetve kerül sor. Minden vonatkozásban csökkenteni kívánják a centralizációt, növelni akarják a tudományos kollektívák felelősségét, szeretnék tökéletesíteni a tervezést, a koordinációt stb. A kutatások szervezésére vonatkozó elképzelések között szerepel annak lehetősége is, hogy a változó követelményekhez gyorsan, rugalmasan alkalmazkodó, dinamikus szervezeteket hozzanak létre. Ideiglenes kollektívák rendszerének kialakításáról van szó: úgy tervezik, hogy 1990-től kezdődően az akadémiai intézetek állományának minimum 30%-a ilyen, maximum 5 évre szervezett kollektívákban fog dolgozni.

A gazdasági fejlődés gyorsításával összhangban a tudomány, a kutatás területén is szemléletváltásra van szükség. A tudományos kutatási tevékenység áru jellege erősödik, a kutatómunka alapját egyre inkább a szerződéses kapcsolatok jelentik, melyeken belül prioritása van az állami megbízásoknak. A SZUTA tevékenységének, az alapkutatásoknak a támogatása állami, költségvetési feladat. Ha ez nem lenne biztosítva, az egyes területek, programok — pl. atomenergia, űrkutatás, műszeripar stb. — hátrányba kerülne.

nek, esetleg meg is buknának. A források 70 %-át a jövőben is az állami költségvetés fedezi, 30 %-át jelentik a szerződéses árbevételek, melyek többsége állami megbízás.

A SZUTA átalakítása során a fő cél a világszínvonal elérése. Most készül az alapkutatások 2000-ig terjedő állami programja. Az év végére a SZUTA intézeteinek program-kapcsolódásait is kidolgozzák, melyek természetesen szelekciót is jelentenek. Tervezik, hogy az intézetek kutatómunkájukat maximális önállósággal végezzék (pl. bértömeggazdálkodást vezetnek be), de négyévenként az intézetek komplex ellenőrzését is megvalósítanák. Ennek során egyes intézeteket, illetve bizonyos témák kutatását a SZUTA tagozatai — nem megfelelő hatékonyságuk esetén — megszüntethetik, forrásaikat, szakembereiket, eszközeiket más területekre átcsoportosíthatják.

A kutatómunka, a kutatási infrastruktúra fejlesztése céljából a SZUTA saját műszergyártást vezetett be, terveik szerint 1990-re kb. 200 millió rubel értékű műszert fognak előállítani.

A SZUTA átalakítása, korszerűsítése keretében javítani szándékoznak kapcsolataikat az egyetemekkel, ennek érdekében a felsőoktatási minisztérium és a SZUTA közös kollégiuma kezdte meg működését. A tervezési rendszer, a finanszírozás, a szervezeti átalakítás, a káderpolitikai elgondolások számos új eleme mellett figyelemre méltó, hogy a folyóiratok szerkesztőbizottságainak 10 évenkénti rotációját határozták el.

Az intézményi struktúra és az irányítás korszerűsítésével foglalkozik a Bolgár Tudományos Akadémia is. Az átalakítási folyamat lényege, hogy a kutatás, illetve az irányítás minden szintjén ugyancsak növelni akarják az egyes intézmények önállóságát. A szovjet elgondolásokhoz hasonlóan, fontosnak tartják mobil szervezeti egységek létrehozását olyan esetekben, amikor egy-egy meghatározott feladat, program teljesítéséről van szó. A tájékoztatás szerint az intézetekhez hasonló jogokat élveznének a minisztertanács jóváhagyásával megalakítandó program-kollektívák is. A több intézet munkájának összefogását segítő egyesületek egy sor olyan funkciót látnak majd el önállóan, amelyek eddig a BTA elnökségének hatáskörébe tartoztak. Itt elsődlegesen ellenőrzési funkcióról van szó, de lényegesen önállóbbak lesznek a gazdálkodásban is.

Az átalakítási, változtatási elképzelések keretében nagy érdeklődés irányult az MTA tapasztalataira, eredményeire, gondjaira is. A figyelmet elsősorban az Országos Tudományos Kutatási Alap és általában a pályáztatás gyakorlata keltette fel. Ennek keretében pályázatok útján olyan kutatók, kutatócsoportok juthatnak alapkutatások folytatásához szükséges pénzhez, műszerhez stb., akik e nélkül sokkal nehezebben, vagy egyáltalán nem tudnának bizonyos problémák kutatására vállalkozni. Az Alap tette lehetővé, hogy ez év áprilisában döntés született az egyre nélkülözhetlenebb műszerközpontok létesítéséről is. Az OTKA Bizottság állásfoglalása alapján a jelenlegi ötéves tervben 5 vidéki és 6 budapesti műszerközpont kerül felállításra (anyagtudományi, kémiai szerkezetkutatási, orvosi biológiai, műszaki, földtani, agrobiológiai és élelmiszerbiotechnológiai, sejtgenetikai, ökológiai stb. kutatásokhoz). Döntés született arról is, hogy az OTKA-pályázatok részeként milyen fejlesztésekre kerüljön sor az informatikai infrastruktúra országos hálózatának kiépítésében.

Az alapkutatások támogatása kapcsán tudományos közvéleményünk az akadémiai közgyűléseken is arra hívta fel a tudományirányításért felelős politikusok figyelmét, hogy magas színvonalú alapkutatások nélkül sem a felsőoktatás, sem az alkalmazott kutatás, illetve fejlesztés nem kapja meg azt a szellemi információs háttérrel, amelyre a gazdaság fejlesztését hosszabb távon alapozni lehet. A tanácskozás résztvevői megerősítették azt a gondolatot, hogy megfelelő stratégiával tovább kell erősíteni az alapkutatás akadémiai és országos bázisát.

A magyar tapasztalatok között — a felsőoktatás és a kutatás kapcsolata, az intézeti önállóság kérdései mellett — kölcsönös egyetértésre talált a kutatási eredmények értéke-

lésének fontossága is. Több hozzászólás is érintette: a pályázati rendszer kiszélesítése elkerülhetetlenné teszi, hogy kialakítsuk a kutatási eredmények értékelésének — az adott kutatási terület sajátosságait is figyelembe vevő — rendszerét. Ez nem csak tudományirányítási szándék, hanem a kutatók maguk is igénylik. A tudományos közvélemény értékítélete mellett a kutatók azt is tudni kívánják, hogy milyen szempontok szerint, és mit minősít jónak, támogatandónak, vagy mit miért utasít el az a fórum, amelynek már pénzügyi kérdésekről is döntenie kell. Ehhez szervesen kapcsolódó, aktuális kérdés a tudományos közélet demokratizálása. Olyan légkört és feltételrendszert szükséges teremteni, amelyben még jobban kibontakozhat az egyéni alkotókedv, és társadalmi elismerésben segítségben, megfelelő anyagi megbecsülésben, megkülönböztetett figyelemben részesül az, aki kiemelkedő teljesítményt nyújt.

A szocialista akadémiák elnökeinek budapesti értekezlete munkamegbeszélés volt. Nem készült jegyzőkönyv, nem írtak alá szerződéseket. Az őszinte, problémafeltáró, igen informatív, az akadémiai tennivalókat gondosan mérlegelő véleménycsere kapcsolatainkban — és feltehetően az egyes akadémiák további útkeresésében is — rendkívül hasznos volt. Külföldi vendégeink kedvezően fogadták a tanácskozás újszerű munkastílusát, kötetlen, jó hangulatú társalgási jellegét. Összességében az eddigi legsikeresebb elnöki találkozásnak ítélték. Az értekezlet ajánlásokat fogadott el, melyeket az akadémiák képviselői soron következő, ez év októberi havannai megbeszélése kell, hogy tovább elemezzen, a nemzetközi együttműködés formáiba ötvözzön.

Tolnai Márton

Ajánlások

A szocialista országok tudományos akadémiái elnökeinek budapesti értekezlete megbízza az intézmények képviselőinek 1987-ben, Kubában tartandó értekezletét, hogy a KGST tagországok tudományos-műszaki fejlődését elősegítő Komplex Program teljesítése érdekében vizsgálja meg:

1. a szocialista országok tudományos akadémiái nemzetközi koordinációjának tervében két új bizottság létrehozását — Új anyagok bizottsága és Biotechnológiai bizottság (a meglevő problémabizottságok alapján);

2. az érdekelt országok képviselőiből munkacsoport létrehozásának kérdését a szocialista országok tudományos akadémiái közötti felelősség meghatározása érdekében, a legfontosabb kutatási főirányok fejlesztése és koordinációja területén.

3. Megbízza a szocialista országok tudományos akadémiái képviselőinek értekezletét, hogy hozzon létre munkacsoportot az akadémiai intézetek tevékenysége értékelési módszereinek kidolgozására, tekintetbe véve az általuk végzett alap- és alkalmazott kutatások színvonalának értékelését, valamint a tudományos-műszaki fejlődésre gyakorolt hatását.

4. Megbízza a szocialista országok tudományos akadémiáinak a tudományos műszerfejlesztés és kutatásautomatizálás területén működő koordinációs bizottságát, hogy dolgozza ki magasabb teljesítőképességű és műszaki színvonalú tudományos műszerek gyártásának programját, valamint e munkák finanszírozási rendszerét a prototípusok elkészítésétől kezdve kisebb szériák gyártásáig és a szocialista országok tudományos akadémiái közötti gyártásmegosztásig.

5. Megbízza a többoldalú együttműködést koordináló akadémiát, hogy dolgozzon ki tervet nemzetközi szimpóziumok és konferenciák rendezésére az alapkatatások azon területein, melyek közvetlen kapcsolatban vannak a KGST Komplex Programjával.

6. Vizsgálják meg a szocialista országok tudományos akadémiái a Komplex Program megvalósításában részt vevő intézményeik munkatársainak anyagi és erkölcsi ösztönzésére irányuló intézkedések kérdését.

7. Megbízza a szocialista országok tudományos akadémiái képviselőinek értekezletét, hogy hozzon létre munkacsoportot a KGST Komplex Program teljesítésével kapcsolatos alapkatatási információk megóvásának általános formája kidolgozására.

NÉHÁNY MEGJEGYZÉS A PÁLYÁZATI RENDSZERRŐL

1. Jó dolog e a pályázat? Tényleg jó, hiszen világszerte élnek vele, méghozzá olyan országok, amelyek többre jutottak, mint mi. Az ok roppant egyszerű. Korábban élt nálunk egy olyan hit, hogy minden pontosan kiszámítható, előre tervezhető, és azok a hatalmat gyakorló tisztviselők, akiket egy még magasabb hatalom erre kijelölt, a legmagasabb hatalom végtelen bölcsessége és az ő rendelkezésére álló különleges és tökéletesen megbízható jövőlátó tudomány alapján a legbölcsebben meg tudják mondani, hogy mit kell kutatni, hogyan, mennyiért, milyen határidőre, milyen eredménnyel. Ez lett volna a tudományos terv, mint a népgazdasági terv egyik rögzített összetevője. Mivel ez a hit némileg megdőlt — következményeiben még távolról sem teljesen — felmerült az a lehetőség, hogy a már említett többre jutott másoknak tapasztalatait felhasználva, a különböző szabad kezdeményezések formáját is bevezessük. Ez a pályázat.

2. A pályázat sem old meg mindent, hiszen amit a központi elme nem tud, azt valószínűleg a decentralizált elmék sem tudják pontosan, a determinisztikus eljárások *mellé* bevezettük a sztochasztikusokat is. Ez a bonyolult folyamatok irányításának ésszerű mód-szere, mivel a determinisztikus folyamatok is ma már szétesztottabbak mint korábban, hiszen függenek az egyes vállalatok, különböző állami finanszírozó szervek megfontolá-saitól is, így a találati valószínűségek nőnek.

3. Igen ám, mondhatni, de a befektetések szétaprózódásával hamar elérkezünk azok alsó határaihoz, azaz olyan csökkentett és lelassult erőfeszítésekhez, amelyek már csak nulla körüli valószínűséggel ígérnek egyedi eredményeket. Ez a veszély kétségtelen, és ezért is érthető, hogy az igazán nagy eredményes játékot a gazdagok űzhetik a tudomány és fejlesztés terén is, az olyan szegény és kicsi országban, mint a miénk, kénytelenek vagyunk a nagyobb valószínűségű, tehát már kisebb meglepő eredményt szolgáltatató és szelektált mezőnyben dolgozni. Az előbbi korlátozás tehát a várható haszon mértékét, az utóbbi a találatok valószínűségét csökkenti. A egyes módszereknek az alkalmazása, tehát az állami szervek, a vállalati finanszírozás, a pályázati alapok és egyéb alapítványok hasonlóan viselkednek a tőkeallokáció ésszerű módszereihez, vannak hosszú távú, esetleg jobban belátható, alacsonyabb hozamú nagy beruházások és van össz mennyiségében az egészhez képest jóval kisebb, de szétesztott kockázati tőke, venture capital. A mi pályá-zati alapjaink a teljes kutatási fejlesztési ráfordításnak töredékét adják ki, a nem irányí-tott pályázatok legföljebb 4—5 %-át és nem sokkal többet a már erősebben célra irányí-tott pályázatok.

4. Cseberből vederbe. Ugyanazok, akik eddig a terveket készítették és bírálták, most a pályázatokat adják be, eleve a garantált elfogadás reményében, és ők a bírálók is. Van ilyen. Nem csak egy kis országban, mint a miénk, hanem akkora, nagy tapasztalatú, de-mokratikusabb múltú, gazdag országban is, mint az Egyesült Államok. A nyilvánosság, a demokratikus folyamatokban elkerülhetetlen szélesebb elbíráló körök bevonása, egy egészelegesebb összeférhetetlenségi etika kialakulása kitermel egy olyan folyamatot, amely súlyos nehézségeket okozhat a korrupció különböző közvetlen és közvetett formáinak, továbbá a szakmai rendiség korlátlan uralmának. Minden vonatkozásban, nemcsak a tu-

domány finanszírozásában, tudomásul kell vennünk, hogy ideális állapotok nincsenek, de vannak domináns jó és rossz folyamatok, és a domináns jó folyamatok erősítése, az azokban való részvétel sokkal etikusabb, mint a tőkély vagy semmi magatartás.

5. A pályázati rendszer szétzilálja a jól hangolt és nagy bölcsességgel vezetett kutató-intézetek rendjét. Ehhez már több megjegyzésem is van. Először: hosszú pályafutásom alatt még nem láttam igazán nagy bölcsességgel vezetett, tökéletesen összehangolt kutatóintézetet. Egyébként a SZTAKI a legkevésbé sem volt az, más intézetek, amelyekben kemény autokratikus rend uralkodik, ha mélyre nézünk, még kevésbé. Ez sem baj, ahogy nincs országos, vagy világmegváltó, jövőlátó vezér, úgy még kutatóintézeti méretben sem nagyon akad, így tehát a kezdeményezés ésszerű korlátokon belüli szabadsága nagyon is ésszerű.

Ha az intézetben jó a szellem, azaz nem egy szervezeti hierarchia uralja, hanem az „önálló fejek” (ez nem a kutatási nómenklatúrától függ, hanem a képességektől) nem szervezeti kapcsolatban vannak az intézmény vezetőjével, hanem intellektuális viszonyban. Ennek az a következménye, hogy egymás szándékairól általában nem kinyilatkoztatás, illetve meglepetés formájában értesülnek, hanem pestiesen szólva, de itt nagyon adekvát módon megdumálják azt, amit a fejükben forgatnak. A fejben forgatott dolgoknak ez a folyamatos, nem rendezett eseményszerű megdumálása szerintem egy jó szellemű intézménynek alapvető működési kritériuma. Így aztán vagy egyetértenek egymással, vagy vitatkoznak, vagy meggyőzik egymást, vagy nem, vagy örül a főnökség annak, hogy a közös elképzeléshez még egy pályázaton keresztül is kapnak valamit, hogy a közös elképzelések gazdagodnak még egy újabb gondolattal is, vagy nem.

Ha vagy nem, akkor életbe lép a kutatási vállalkozás szabadsága. Ez a szabadság két oldalról értelmezhető és értelmezendő egyenlő viszony. Az intézmény vezetőjének módja van azt mondani, nem veszem tudomásul, ehhez én további eszközöket nem biztosítok, ha a pályázaton megnyert vagy megnyerendő összeggel te el tudsz boldogulni, akkor keress olyan helyet magadnak, ahol ezt meg tudod csinálni, vagy önállósulj. Hátha sikeres lesz. Sose lehet tudni, hogy kinek van igaza. Egyébként is, a rossz házasságokat fel kell bontani. A kutatónak is szabadsága van. Vagy tudomásul veszi azt, hogy mindazok, a gyönyörűséges előnyök, kellemes légkör, tisztességes főnök, jó eszközök, amik rendelkezésre állnak az intézetben, nagyobb értéket jelentenek számára, mint a pályázatában elképzelt esetleges hobby. Akkor döntse el, hogy lemond, mint ahogy nem megyünk el a régén várt koncertre, ha legkedvesebb partnerünknek nagyon fáj a feje. Ha nem, a probléma vissza van vezetve az előző esetre. A vállalkozás szabadsága éppen az első pontban említett valószínűségi tényezők miatt még sokkal fontosabb a kutatásban, mint a gazdaságban. Ha a pályázati rendszer ezt segíti, jól dolgozik.

6. Végül jól ment-e le az első menet? Valószínűleg nem igazán. Ezt is meg kell tanulni, mint mindazt, amit eddig meg kellett tanulni és a jövőben meg kell tanulni. A szabadságnak nemcsak olyan ára van, hogy azt ki kell vívni, hanem hosszú alkalmazási tanulópénze, kockázata, kínja is. A már emlegetett „nálunk többre jutottak” ezt sok generáción keresztül sajátították el. Mindez nem mérhető azokhoz a kínokhoz és árakhoz, amit a zárt autokratikus rendszerek hurcolnak magukkal. A pályázat egy kis ajtónyitás a sok elengedhetetlen kapunyitás között.

Vámos Tibor

KUTATÓI „VÁLLCSILLAGOK”

A tudományos minősítési rendszer átalakításának egy lehetséges irányáról

Az elmúlt hét-nyolc évben majdnem megszakítás nélkül folytatódnak vitáink a tudományos minősítés rendszeréről. A heves érdeklődésnek több oka is lehet. Először, maga a minősítési rendszer diszfunkcionális; a tudáspolitikai célok és a minősítés követelményei egyre inkább távolodnak. Másodszor, úgy vélem, a minősítési vita önmagában is biztos jele az egész kutatási rendszer megmerevedésének, vagy legalábbis fejlődése elakadásának. Egy dinamikusan bővülő, érdekes új feladatokat, „kifutási” lehetőségeket kínáló rendszerben az új pozíciókat, az előrejutás lehetőségeit maguk a megoldandó problémák kínálják. Bosszanthat persze sokakat közben egy elavult rangjelzés-rendszer. De amíg léteznek igazi sikerek, e nélkül, addig a kutatótársadalmat ez az ügy nem túl élénken foglalkoztatja. Ha azonban a valós előrehaladás lehetőségei összezsugorodnak, az eddig jó ütemben fejlődő kutató-fejlesztő tevékenység mögül kétszeresen irritálóan bukkan elő a megcsontosodott, s ebben a szituációban úgymond az „igazi” teljesítményt jelző minősítési szisztéma.

Mindezek mellett, úgy vélem, a vitát még egy általánosabb kérdés is befolyásolja. Az egyetemek ügye. Már az 1969-es Tudáspolitikai Irányelvek megfogalmazták az elmaradt felsőoktatási kutatási szektor erőforrások és szervezeti formák szerinti felzárkóztatásának programját. Bár azóta nem volt tudáspolitikai dokumentum, amelyből ez a programpont kimaradt volna, valóságos szerkezeti átrendeződésre nem került sor. Így azután jelen időszakunk „hét szűk esztendejének” küszöbét az egyetemek a többi kutatási szervezet-típushoz képest is üresebb magtárral (értsd elmaradottabb kutatási eszközparkkal, szűkösebb erőforrásokkal) lépték át. S most már — legalábbis pillanatnyilag — lényegi változásokat e vonatkozásban is egyre nehezebb elképzelni. Hiszen az egyre csökkenő támogatás a többi szektort is húsba, sőt csontba vágóan érinti. Innen az egyetemek számára lényeges javulást biztosító forrásokat elvonni majdnem lehetetlen. Milyen eszközei maradnak ez esetben mégis a tudáspolitikának az egyetemek fokozódó ingerültségének legalább részleges közömbösítésére? Majdnem kizárólag csak szimbolikus akciók. Ezek közé tartoznak az egyetemi autonómia néhány (s rögtön cinikusan hozzátesszem, az egyetemi alapfunkciók szempontjából nem feltétlenül központi) attributimáinak visszajuttatása is. Például a tudományos minősítési rendszer egy részének visszahelyezése az egyetemi juris dictio alá. A fentiek figyelembevételével is úgy vélem, a tudományos minősítési rendszer átalakításával kapcsolatos elképzelésekben egy tudatos reform két előfeltétele explicit formában még nem fogalmazódott meg:

a) nem tisztázódtak nyíltan a minősítési rendszer átalakítási programja mögötti érdekviszonyok és szervezeti ideológiák;

b) bár számos hivatkozás történt a „nemzetközi normákhoz” történő igazodásra, végül nem rendeződtek összefüggő képbe ezek az iránymutató normák sem. Így nem tisztázódott, hogy végül is a tudományos életpálya melyik szakaszában és mit is kívánunk mérni.

Mindezek helyett gondolkodásmódunkat nem valamiféle kíváncsi végállapot felé megteendő különböző lépések forгатókönyvi rendje, hanem az eddigi szabályozás (mégpedig nem feltétlenül a leginkább sértett érdekek, hanem inkább a másmilyen korlátozások miatt itt kompenzálандó érdekek felé történő) módosítása irányította. Emellett hallgatólagosan azt is tudomásul vettük, hogy az elmúlt 35 évben a tudományos minősítés azonos címei mögött — szakmai, tudányszervezési és nagypolitikai megfontolásokból

— sok vonatkozásban igen eltérő mérési kritériumokat kielégíteni kívánó produkeciók húzódtak meg. Mielőtt azonban én is gyorsan csatlakoznék valamelyik párthoz a „tudományos minősítés” vitában, helyesnek tartanám néhány alapvető tudományszervezési kérdés felvetését:

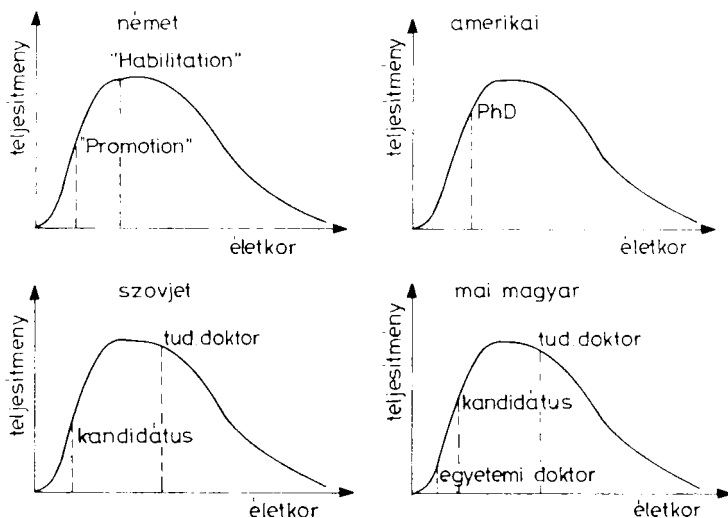
- Melyek is a tudományos minősítési rendszer alapfunkciói?
- Létezhetnek-e egységes koncepciók, amelyek a diszciplináris különbségeket lényegében figyelmen kívül hagyják vagy inkább ezek figyelembevétele irányába kell haladnunk?
- A kutatói életpálya mely pontjaira, milyen szakaszváltási helyeire kíséreljük meg beilleszteni a „minősítési kapukat”? S melyek itt a nemzetközi standardok (ha vannak ilyenek egyáltalán)?

Véleményem szerint a minősítési rendszernek három eltérő funkciója van (illetve lehet). Ezek elvben összekapcsolódnak a konkrét megmértetési procedúrákban, de igen gyakori az egyik funkció dominanciája a többi rovására.

a) A kutatói életpályák ellenőrzésén keresztül a tudománypolitika számára lehetőség a kutatóértelmiség kívánatos szakmai és közéleti viselkedési mintái közül egyes modellek favorizálására, mások háttérbeszorítására.

b) Alkalmas eszköz a kutatóértelmiség mint szakmunkaerő-réteg kvalifikációs szerkezetének bemérésére, illetve valamilyen szempontok szerinti optimalizálására.

c) A kutatáson kívül dolgozó más értelmiségi csoportok, a gyakorlat embereinek is odaitélhető fokozatok rendszerével egyfelől elősegítheti a „nem-főhivatású kutatók” közötti tudományos munka szaporodását (és ezzel tulajdonképpen a nemzeti tudományos potenciált is növeli) és partnereket is teremt a kutatásnak az alkalmazási próbálkozások számára. Másfelől pedig, amennyiben az adminisztratív és politikai elit egy része is törekedni fog ilyen fokozatok megszerzésére — márpedig láthatóak ilyen trendek is — növelni fogja a gyakorlatban, akár ennek az elitnek szemében, akár azon keresztül szélesebb körben is a tudomány tekintélyét. (Mindez diszfunkcionálissá válva, az elit tudománnyal kapcsolatban nem álló részének „feldekorálásával”, persze, ugyanilyen valószínűséggel hozzájárulhat a tudománynak a közvélemény előtti devalválódásához is.)



1. ábra. Életkor/teljesítmény görbék és minősítési pontok a nemzeti kutatási rendszerekben

Akármelyik funkciót nézzük, nem a mű, hanem az alkotó megmérése lesz a főcél. Egyébként ennek megfelelően folyik most is a minősítő munka. Hivatalosan ugyan mindenekelőtt egy dolgozatban megtestesülő egyéni produktiót kérünk számon, illetve keresünk, valójában azonban a konkrét dolgozat, illetve a mögötte kirajzolódó kutatások csak egyfajta alsó minőségi küszöböt jelentenek. Ez azt jelenti, hogy az adott fokozathoz többnyire nem túl magasra állított mércét mindenképpen át kell vinni. Utána azonban az adott szűkebb kutatóközösségen vagy szakmán belüli személyi kapcsolathálóból következően fognak a minősítések hullani. Korántsem állítom, hogy például a szakmák központi intézeteiben gyengébb minősítésre érett dolgozatok születnének, mint a marginálisabb helyeken (a kutatások súlypontjai egyébként is ezekben a központi intézetekbe kerültek), de hogy itt, az egyébként már jól jegyzetelten produkált kutató középserűbb, vagy egyenesen gyengébb teljesítményre is nagyobb valószínűséggel kap fokozatot, mint valaki a pálya széléről, az azért jól megfigyelhető. Én ebben semmiféle erkölcsileg elítélendő jelenséget nem látok. Egyszerűen jobban látszik, hogy nem csak a dolgozat, hanem a kutatói személyiség, az összteljesítmény, a pályázónak a kutatóközösségben élő képe is megméréstésre kerül.

Vizsgáljuk most meg hogyan szabályozza a minősítési folyamat az egyes kutatói életszakaszokat! Vázlatos ábránkon ebből a szempontból mutatjuk be a hagyományos német, az amerikai, az eredeti szovjet és végül a ma nálunk érvényes rendszert (1. ábra.). Elvben valamennyi változatban 3 mérési pont létezik vagy létezhet. Az egyes változatok azonban egyrészt ezek időpontjait máshova teszik, másrészt pedig más és más megoldásokat alkalmaznak (dolgozatokkal és vizsgákkal, vagy anélkül) e pont jelzésére.

A *német megoldás*, mely Magyarországon is történeti ősmintaként élt a három pontból (kutatói pályára alkalmasság bemutatása, senior teljesítményre képesség bizonyítása, és professzori „főtisztí” alkalmasság a kutatók seregében) vizsgákkal, dolgozatokkal, tehát konkrét produktókkal ezekből a két elsőt mérte csak. A profeszori kinevezéshez ilyen elkülönített teljesítmény már nem kellett. Így a két megszerezhető fokozat, a „Promotion” és a „Habilitation” — bár diszciplinánként és korszakonként az időtengely (és talán a teljesítmény tengely mentén is) változik, de a pályázók húszas és harmincas életéveiben teljesítetik. A fokozatokat az egyetemek adják (adták). Ezek, állami intézmények lévén, adott időszakon belül meglehetősen kiegyenlítetten osztanak fokozatot (nagyságrendre az elvégzett munkának nagyjából azonosnak kell lennie). A további karrierhez azonban az intellektuálisan és területileg igen szétagolt rendszerben már nem az az érdekes, van-e fokozata az illetőnek, hanem hogy kinél, milyen tudományos műhelyben szerezte azt. Az iskolateremtő professzori voltot már nem kell külön dolgozattal, vagy valamilyen más produktóval elismertetni. És míg a habilitáció csak külön tudományos életpálya specifikumként létezett, addig a megelőző egyetemi doktori fokozat, a „Promotion” a klasszikus német vagy „humboldti” egyetem-modell szervezett „tudósképzés” nélküli betetőzésének számított.

A modern *amerikai rendszer* (amely egyébként a kutatóegyetemek megalkotásával 1870—80 táján az angolszász college fokozat egyértelműen német példákat követő megtalpalásaként jött létre) csak egy mérési pontot, a senior teljesítmény küszöbének számító PhD-t adja meg. Viszont igen nagy gondot fordít — még ezt a fokozatot megelőzően — a kutatóképzésre. Tulajdonképpen azok a modern kutatóképzési koncepciók, amelyek az elmúlt tíz évben többnyire Nyugat-Európában is felváltották a kizárólag egyéni fejlődésre építő kutató-szocializációt, valahol a PhD rendszert másolják. A fokozatokat — mint közsímet — egyetemek adják. De talán kevésbé tudott, hogy korántsem minden egyetemnek van doktorátust odaítélő joga (valamennyi területen, illetve adott szakmákban). Teljes „graduate school”-al, vagy „doctoral programme”-nal csak a kutatóegyetemek rendelkeznek. Az itt megszerzett fokozat rangját is az odaítélő egyetem,

illetve tanszék országon belüli tudományos tekintélye határozza meg, mégpedig óriási szórással. Ez olyan komolyan tükröződik a címekben is, hogy például az egyetemi és tanszéki ismertetőkből, tanrendekben a fokozattal rendelkező oktatókról címük mellett rögtön azt is közlik, hol szerezték PhD-jüket. Egyébként a védés, a fokozat-odaítélés itt (még a legjobb „márkánál”, a Harvardnál vagy az MIT-nél is) a magyar gyakorlathoz képest sokkal intimebb, kulisszák mögöttibb. A védés tulajdonképpen nem nyilvános (bár el lehet menni rá, ez egyáltalán nem szokásos). A védés légköre a legtöbb hazai védés ünnepélyes, iskolák harcától csak ritkán felkavart „felavatási szertartása” helyett leginkább egy magyar szigorlatéra emlékeztet.

A *szovjet* változat tulajdonképpen a harmincas években alakult ki, s természetesen tükrözi e kor tudománypolitikai értékrendjét és kutatói potenciál szükségleteit. A közismert két mérési pont (kand., tud. dokt.) az elméletileg lehetséges háromból leginkább a két szélsőnek felel meg. Ugyanakkor esetenként a kandidátusi cím helye az életkor/teljesítmény görbén különféle kampányok hatására felfelé csúszott, s egyes szakaszokban így volt középső pontunk, de nem „pályárakerülési belépési küszöbünk”. A harmadik, a professzori pont erőteljes formalizálása valószínűleg a társadalmi elitbe kerülés más társadalmi alrendszerekben is erősen elterjedt formai megoldásaival függ össze (tulajdonképpen a „nómenklatúra” szemléletet képezi le).

A *magyar változat*, mely egyébként unikális módon méri formailag külön teljesítményekkel, dolgozatokkal mind a három fokozatot, nem tudományirányítási elméletekből indul ki. Híven tükrözi a nálunk 1951-től bevezetett szovjet mintájú minősítési rendszer, a magyar értelmiségi címviselési hagyományok és az egyetemek felemás hatékonyságú és lehetőségű autonómiájának helyreállítására tett erőfeszítések közötti kompromisszumot.

A kutatásokból csak ritkán szervesen következő, s mindenképpen rengeteg adminisztrációval járó három fokozat nyilvánvalóan sok és felesleges. Az egyetemek felé teendő gesztussal az első fokozat már visszakerült a tanszékekre (ehhez történetileg és az akció kompenzációs jellegéből következően érthetően, de ugyanakkor teljesen diszfunkcionálisan nem férhettek hozzá az egyetemekkel sok területen legalábbis egyenrangú, esetenként komolyabb kutatási bázist jelentő akadémiai intézetek). A jelenlegi érdekkompenzációs tudománypolitikai stratégia miatt a TMB-nek valószínűleg még egy fokozatról kell lemondania. S itt úgy tűnik, mintha a kandidátusi fokozattól lenne könnyebb a Bizottságnak megválnia. Valószínűleg a doktori disszertációk körüli szűrés nagyobb lehetőséget nyújt a kutatói elitbe kerülés intézményi szabályozására, tehát tudománypolitikai szempontból értékesebb, mint a szélesebb kört érintő, az „egyszerű szenioritást” egyetlen komolyabb eredmény alapján odaítélő kandidátusi cím. Bár az így kialakuló kétlépcsős modellből eltűnne a „kandidátusi” cím, s ezt a jelenlegi tudományos közvélemény hajlamos lenne a nemzeti jelleg erősítéseként, s ugyanakkor a „szovjet ősminta” háttérbeszörlésaként a nyugati mintákhoz való közeledésként értelmezni, változatunk végül is szemléletileg legjobban a harmincas évek eredeti szovjet modelljére fog hasonlítani. Az ily módon kialakuló fokozatszerzési kormegoszlás az angolszász mintáktól eltér (első fokozat 27–28 évre, második a professzori életkorban, valahol 45 év táján (1.–2. táblázat)). Az adatok azt is jelzik, hogy az egyes diszciplínákban, tudományterületeken igen eltérő életkor/teljesítménygörbékből következően a disszertáció megszerzésének időpontja is változik (a természettudományokban néhány évvel korábbra kerül, mint a társadalomtudományokban és az alkalmazott kutatásban, például a műszaki területeken). Ha valóban nemzetközi mintákba akarunk simulni, úgy e vonatkozásban is érvényesíteni kellene a *diszciplináris különbségeket*.

A nemzetközi adatok jelzik a különbséget is a hazai „legyen-e posztgraduális kutatóképzés, avagy nem?” kérdésfeltevések és a világban jelenleg meglehetősen stabilan kirajzolódó tendenciák között. Először is: majd mindenütt a szervezett kutatóképzés koncep-

1. táblázat

Átlagéletkor a doktorátus megszerzésekor (USA)

	1975/76	1976/77	1980/81
Neveléstudományok	36,5	36,5	37,3
Műszaki tudományok	30,2	30,0	30,5
Bölcsészet	32,5	32,6	33,5
Élettudományok	29,9	30,0	30,1
Matematika	29,1	29,1	29,2
Fizika	29,0	29,2	29,0
„Professional Fields” (Jog- és orvostudományok)	33,7	33,9	34,2
Társadalomtudományok	30,7	30,9	32,0
Összesen	31,6	31,6	32,4

2. táblázat

Az 1979–80-ban beadott disszertációk elkészítéséhez felhasznált idő (Nagy-Britannia)

	Műszaki	Fizikai	Biológiai	Társadalomtudományok	Összes
3 évnél kevesebb	32	23	36	19	29
3–4 év	32	49	37	23	37
4–5 év	26	25	23	46	27
6 év és fölött	10	3	4	12	7
Összesen	100	100	100	100	100

3. táblázat

PhD-vel rendelkezők szektorális megoszlása (Nagy-Britannia)
(1977 férfiak, %)

	Műszaki	Term. tud.	Társ. tud.	Bölcsész	Egyéb	Telj. dipl.	
Állami szektor	18	20	13	12	33	20	22
Egyetemi oktatás	6	27	58	48	16	27	5
Főiskolai okt.	2	3	7	4	8	4	4
Más oktatási szektor	2	9	3	12	14	8	14
Ipar	52	29	10	—	11	27	30
Kereskedelem	6	3	—	4	5	4	11
Szabad fogl.	6	1	3	—	3	2	8
Mások	8	9	7	20	11	10	8

ciója került előtérbe (ami persze nem zárja ki, sőt, annak szerves részévé teszi az egyéni disszertációt is). Egyértelműen terjed Nyugat-Európában a PhD modell. Hangsúlyozni kell, hogy a szovjet aspirantúrának is elsősorban képzési célja, funkciója van (olyannyira, hogy oroszul az aspiránskénti működésre nem azt mondják: „*aspiránsként dolgozom*”, hanem: „*aspirantúrán tanulok*”). Másodszor: a PhD iskolák (és bizonyos értelemben, bár kevésbé jól láthatóan, eredetileg az aspirantúra is) *nem csak a kutatás szakember utánpótlását* voltak hivatottak biztosítani. Egy modern nemzetgazdaság vagy társadalom a legkülönbözőbb szférákban igényli a PhD fokozattal rendelkezőket (lásd 3. táblázatot). És a gazdaság nyilvánvalóan nem egy szuperspecializált, túlkoros kutatót szeretne ebből a képzési-kutatási rendszerből kapni, hanem viszonylag fiatal, de képességeit már bizo-

nyitott és a tudományos munka gondolkodásmódját és technikáját már elsajátított szakembert, aki kifejlesztett készségeit és képességeit képes az igen eltérő, s nem feltétlenül csak kutatói és egyetemi oktatói feladatokon kipróbálni.

Mindezekből következően így látnám a kívánatos változtatási irányokat:

1. *Kétfokozatú minősítési rendszer kialakítása.* Ebben az első fokozat lehet ugyan az egyetemi doktori, de a jelenlegi követelményszintekhez (társadalomtudományi szakon például a jelenlegi terjedelmekhez) képest lényegesen emeltebb szinten, nem tanszéki — külső opponen­túrával. Ez körülbelül 28—32 éves korra érhető el. Erre az időre esne a tulajdonképpeni *kutatóképzés is* (amely akár az egész gyakornoki időszak első évét is kitölthetné — persze az egész időszakra elosztva, fokozatosan csökkenő arányban). Ezt a fokozatot azonban nem csak az egyetemek, hanem a nagyobb akadémiai intézetek kutatási tanácsai is odaítélhetnék. Egyébként, abban a két másik kelet-európai kutatási rendszerben, amelyben az önálló akadémiai rendszer mellett megmaradtak a régi egyetemi tudományos címek és fokozatok is (NDK, Lengyelország) a két alapkutatási szektor (*akadémia és egyetem*) fokozatodaitélési, és kutatóik fokozatviselési jogai is teljesen kiegyenlítettek. A lengyel esetben például mindkét helyen lehet disszertációkat védeni (habilitációsakat is!) és mindkét hálózatban egyformán használják a régi egyetemi címeket (docens, professzor). Ez utóbbi egyébként az általános értelmiségi közérzet szempontjából sem mellékes. A hasonló szabályozást a hazai gyakorlatban is kívánatosnak — tudományos légkörjavító­nak — tartanám.

2. *Második fokozatként* (mindegy, hogy milyen elnevezéssel) már maradhatna esetleg egy szervezettől (egyetemtől, akadémiától) független fokozat is — teljesítményben valahol egy *emelt szintű kandidátusi fokozatként*, önálló, könyvnyi kézirattal (vagy ennek megfelelő teljesítménnyel a kísérletes természettudományokban). Bármilyen elnevezéssel — de ez lenne az utolsó olyan mérési pont, ahol még vizsgázni kellene, dolgozatot írni, és más külön próbatételeknek megfelelni.

3. A professzori címre, posztra már életmű alapján lehetne választani az embereket — mégpedig a kutatóhelyek üresedéseinek, illetve helyi politikájának megfelelően. Kölcsönösen jó megmérése lenne egy ilyen rendszer kutatóknak és kutatóhelyeknek.

4. A kutatóképzést sokkal alaposabbá téve, a szűkebben vett kutatói utánpótlás mellett, tudatosan meg kellene célozni a *gazdaság és az igazgatás különféle posztjainak PhD-kel való ellátását is*. A tudományosan képzett emberek hiánya ezekben a szférákban (egyre kiáltóbb ellentétként hazai gyakorlatunknak és a nemzetközi trendeknek) általában is csökkentheti az adott rendszerek innovációs képességét, és megnehezíti — értő partner híján — számos kutatási eredmény bevezetését is.

Tamás Pál

KISÉRLET A KUTATÁSSAL ÖSSZEFÜGGŐ ÉRTÉKELÉSI TEVÉKENYSÉG TIPOLOGIAI ÁTTEKINTÉSÉRE

Az Akadémia 1987. évi közgyűlésén az MTA főtitkára vitaindítójában kiemelte a kutatások értékelésének fontosságát, hangsúlyozta a kérdés jelentőségét a zárt ülés vitája is. Most, amikor küszöbön áll az ATA, az AKA és az OTKA pályázatok keretében folyó kutatómunka értékelési rendszerének kidolgozása, tudományos közéletünk nyíltsága megköveteli, hogy az alkotómunka értékelését célzó eljárások, módszerek azok végleges eldöntése előtt kerüljenek bemutatásra. Az aktuális kérdéskör bevezetőjéül kínálkozik az alábbi áttekintés.

Napjainkban — a nehezedő gazdasági körülményekkel összefüggésben is — egyre többször esik szakmai (K+F) körökben a kutatások értékeléséről. A felső vezetés részéről jelentkezik az az igény, hogy legyenek hatékonyabbak a kutatások, eredményeik — belátható időn belül — legyenek hasznosak a gazdaság, a társadalom számára. Ugyanakkor a kutatók oldaláról is megfogalmazódik az az óhaj, hogy a kutatásirányítás, a felügyeleti szerv, olyan *kutatásokat* támogasson, amelyek eredményessége valószínűsíthető, illetőleg olyan *kutatókat*, akik hitelt érdemlően bizonyítani képesek — elsősorban korábbi teljesítményeikkel —, hogy a kitűzött célt reálisan el tudják érni.

A kormányzati szinten hozott határozatokkal összhangban terjedőben van a *pályázati rendszer* alkalmazása a K+F területén, a versenyeztetés fogalma a kutatásban is — esetenként vitatható, eltúlzott mértékben — egyre inkább jelen van. A pályázat pedig minden esetben értékeléssel párosul — a döntést megelőzően és a kutatás lezárását követően egyaránt. Az országos, a tárcaközi és az egyes tárcák által irányított kutatási programok előkészítésével és végrehajtásával kapcsolatban szintén határozottan jelentkezik az értékelési tevékenység szükségessége.

De felemlíthetők a problémakör *nemzetközi* vonatkozásai is. Az OECD a közelmúltban végzett átfogó felmérést a tagországokban alkalmazott értékelési módszerekről. A National Science Foundation (USA) időről időre átfogó értékelést készített — nem kevés anyagi áldozattal és igen alapos módszertani előkészítő háttérrel — kétoldalú nemzetközi kutatási együttműködési megállapodásai keretében művelt kutatási projektek eredményességéről. Ilyen értékelő felmérések készültek például a japán, az olasz és a szovjet relációban lebonyolított közös kutatási programokról. (Nem kizárt, hogy néhány éven belül — az MTA kezdeményezésére — sor kerül a magyar–amerikai kutatási együttműködés eredményeinek közös értékelésére is. A részletes metodikai javaslat mindenesetre elkészült.)

Idén januárban, az MTA kutatóhelyek vezetői számára rendezett szokásos év eleji érte-

kezleten *Mészáros János* és *Herman József* igen élesen vetették fel azt a kérdést (a természet-tudományi és a társadalomtudományi oldalról való megközelítés sajátos összhangjával), hogy a tudományos kutatás hitelének megőrzése végett (is) igen fontos és szükséges a különböző alapokból juttatott (ATA, AKA, OTKA) kutatástámogatási összegek felhasználásáról való szigorú elszámoltatás — vagyis a kutatások eredményességének értékelése. Az is felmerült — más alkalommal is —, hogy jelenleg tulajdonképpen az Akadémia az egyetlen hazai kutatásirányító szerv, amely hagyományörző rendszerességgel és saját készítésére elvégzi saját maga, sőt, bizonyos értelemben az ország szakmai közvéleménye számára, a felügyelete alatt kifejtett tudományos kutatási tevékenység átfogó értékelését. Döntő szerep jut ebben az Akadémia tudományos testületeinek. Utalhatnánk továbbá a kutatóintézetek ún. folyamatos beszámoltatásával kapcsolatos úttörő kezdeményezésre, mely lényegében egyértelmű helyeslésre talált a tudományos közvéleményben (ami nem zárja ki a rendszer továbbfejlesztésének szükségességét).

Úgy vélem, fölösleges lenne további érveket felsorakoztatni amellet, hogy a kutatásokkal kapcsolatos értékelési tevékenység napjainkban a tudománypolitika, a kutatásirányítás egyik *nagyon fontos láncszemévé* vált. E felismerés alapján, törekedve továbbá az alapkutatások körében deklarált országos felelőssége gyakorlati érvényesítésére, az Akadémia feladatának tekinti a kutatásokhoz kapcsolódó értékelés* problémakörének napirenden tartását, „folyamatos gondozását”, az értékelési módszerek továbbfejlesztését és országos elterjesztését.

Ebben a szellemben hozta létre az Akadémia főtítkára 1986-ban a *Kutatásértékelési Állandó Munkacsoportot* a témához közelálló szakemberekből. A munkacsoport különböző feldolgozások, tanulmányok elkészítése, szakmai vitája s esetleges közreadása, illetve kutatásirányító szervek rendelkezésére bocsátása révén részben szakmai műhelyként, részben orientáló, tanácsadó fórumként kíván működni.

A „kutatásértékelés” fogalmának sokan sokféle értelmet tulajdonítanak, ami azzal a következménnyel jár, hogy néha perceket is igénybe vesz, míg a beszélgető partnerek azonosítják, melyikről is van szó a számos értékelési variáns közül. Ez adta az indíttatást ahhoz, hogy egy rövid tipológiai áttekintés keretében megkíséreljük feltárni és feltérképezni ezen intellektuális, de egyben szervezési aspektusokat is tartalmazó műveletcsoport szövevényes hálóját. Az itt kifejtett gondolatok a K+F szektorból elsősorban a *K* területére vonatkoznak, azon belül viszont elvileg mind az alap-, mind az alkalmazott kutatásra, mondjuk tehát a „tudományos kutatásra” érthetnőek. Anélkül, hogy etimológiai kitérőkbe bocsátkoznánk, idézzük föl a Magyar Nyelv Értelmező Szótárában található definíciókat:

„*értékel* = vminek, vkinek anyagi, erkölcsi vagy szellemi értékét megállapítja, megbecsüli”;

„*értékelés* = az a magatartás, megnyilatkozás vagy az a mód, ahogy vmit, vkit értékelnek, annak megállapítása, hogy vmi, vki mit, mennyit ér [a teljesítmény értékének pontokkal történő megállapítása];

itt tehát már kvantitatív minősítést tartalmazó cselekvésre is történik utalás, továbbá:

„*kiértékel* = valamely teljesítménynek, munkának az értékét, vminek a használhatóságát az adatok gondos egybevetésével, a tényezők mérlegelésével megállapítja, felméri”.

* A némileg bonyolultnak ható körülírás szándékos. Amint a későbbiekben kifejtésre kerül, a „kutatásértékelés” kifejezés megtévesztő leegyszerűsítést hordozna magában, tekintettel az értékelések sokféle típusára.

Ha a kutatással összefüggő értékelés elemzésére, típusainak felvázolására törekszünk, kiindulópontul a *tudományos teljesítményt* kell tekintenünk, azonban azt nemcsak annak „vég-állapotában” — tehát nemcsak a megméréndő (a szónak legáltalánosabb értelmében) végeredményt —, hanem kiterjesztve a teljesítményt létrehozó egyénre vagy szervezetre is, továbbá az időbeli horizontot is tárgyva a kutatást megelőző időfázisig (a teljesítményt potenciálisan — majd — létrehozó állapot vizsgálatával).

A teljesítmény, az eredmény a tudományos kutatás rendkívül komplex intellektuális és szervezési folyamatában — egyes kivételes feladat típusoktól eltekintve — igen nehezen azonosítható, illetve követhető nyomon. Az MTA Elnökségén a közelmúltban hangzott el például a következő megállapítás: „a tudományos teljesítmény, jellegéből adódóan, szinte mérhetetlen”. A kutatást irányító, finanszírozó szervek természetesen nem elégedhetnek meg e negatív kicsengésű megállapítással, ám annyit tudomásul kell vennünk, hogy a kutatási eredmény nem egyszerűen és nem csak publikáció, idézettség, megolvasható számú szabadalom vagy iparban bevezetett technológia. Szerepet játszanak itt olyan, ha úgy tetszik szubjektív tényezők is, mint a nemzetközi „elismertség”, a tudományos közösségekben való elfogadtatás, a tudományos ismeretek terjesztése, vagy akár egy rangos konferencián „general rapporteur”-ként való felkérés.

Tovább bonyolítja a helyzetet, hogy a tudományos teljesítmény értékelésének szempontjai tudományágazonként eltérőek, a domináns szerepet játszó megítélési tényezők szinte diszciplinánként változ(hat)nak. Jelen dolgozat nem vállalkozhat e sajátos elvek kimunkálására, a tipológia felvázolásakor mindössze a hazai és nemzetközi gyakorlatban előforduló, jellegzetes értékelési feladat típusokat, műfajokat próbáltuk azonosítani és elkülöníteni.

Az értékelési problémakör áttekintésekor szükséges utalni arra, hogy valamennyi értékelési akció lényegében három fő megközelítés köré csoportosítható:

- a kutatásirányítás (management, kutatásszervezés) oldaláról való megközelítés → az előre kitűzött cél elérése vagy megközelítése sikeres volt-e?
- a kutatásra fordított befektetés megtérülésének vizsgálatát célzó megközelítés → a kutatás, mint gazdasági vállalkozás sikeres volt-e?
- a tudományos közösség — vagyis a „pályatársak” által való megméréstetés → sikerült-e elérni a teljesítménnyel a tudományos elit színvonalát?

Az értékelés elvégzésében *érdekelt*, illetőleg az értékelési akciókat *kezdményező* szervek az alábbiak szerint leltározhatók:

- kutatásirányító hatóságok: minisztériumok, országos hatáskörű szervek,
- kutatást finanszírozó szervezetek (a fentiekén kívül): vállalatok, szövetkezetek, általában gazdasági szervezetek, továbbá kutatási programokat finanszírozó, célra orientált szervek (programfelelős, programtanács),
- a kutatási eredmény hasznosításában érdekelt szervezetek (ezek természetesen lehetnek egyben finanszírozók is),
- tudományos testületek (MTA tudományos osztályai és bizottságai, saját kezdeményezésből vagy „rutin” feladatként),
- alapítványok, pályázati rendszerek működtetői, pályázatokat kiíró intézmények,
- intézetek, kutatóhelyek (a „belső ellenőrzés” funkcióját gyakorolva, belső indítástból, felhasználva a tudományos tanácsokat).

Ha az értékelési tevékenységet szintek szerint kívánnánk csoportosítani, akkor a következő besorolás adódik:

- *mikro* szint (kutató — **kutatócsoport** — intézeti osztály, laboratórium. . .)
- *mezo* szint (intézet, kutatóhely, kutatási programirányító szervezet)
- *makro* szint (irányító szerv, iparági irányítás, országos hatáskörű intézmény).

Az értékelési tevékenység tipológiai csoportosítása

Ha a kutatási tevékenységhez kapcsolódó értékelés típusairól bizonyos rendszerben, mégpedig több szempontból kívánunk áttekintést kapni, szinte önmagát kínálja a középiskolai magyar nyelvtanban használatos mondatelemzés módszerét felidéző kérdés-sor. Tegyük fel a következő kérdéseket:

Ki értékeli? (erre az előzőekben már válaszoltunk)

Mit értékelnek?

Milyen időhorizontot érint, ill. fog át az értékelés?

Milyen céllal végzik?

Milyen módszerrel?

Következzék tehát a hazai és részben a nemzetközi gyakorlatban előforduló értékelési típusesetek módszeres végigvitele a kérdések metszetein.

A) Mit?

- a) *Egyént* → kutatót, kutatócsoport vezetőjét, pályázót (kutató álláshely betöltésekor, alkalmaztatás megújításakor, személyi minősítés során végzett teljesítmény értékelés, pályázatok előzetes értékelésénél alkalmasságvizsgálat, tudományos minősítési eljárás tudományos fokozat elnyerése céljából)
- b) *Szervezeti egységet*, kutató szervezetet
 - α) kutatócsoportot, kutatóintézeti osztályt, laboratóriumot (előzetes alkalmasságvizsgálat — pl. pályázatnál, támogatásért való folyamodáskor — időszakos teljesítmény felmérés)
 - β) kutatóintézetet, tanszéket (átfogó, időszakos, komplex — tudományos-, pénzügyi-, kádergazdálkodási-, beruházási-, publikációs-, nemzetközi kapcsolati-, innovációs-eredményhasznosítási szempontból való — értékelés, szervezeti és működési felülvizsgálat, tudományos potenciál értékelése)
- c) Kutatási tevékenység *eredményét*, kutatási *teljesítményét*
 - α) konkrét kutatási program eredményét
 - β) publikációs tevékenységet
 - γ) gyakorlati hasznosítás objektív produktumait (új termék, új technológia, új vizsgálati módszer, alkalmazásba vett műszer, szabadalmak, licencadás stb.)
- d) A kutatás által indukált *hatásokat* (→ hatásvizsgálatok)
 - α) tudományos hatást (új felismerés, törvényszerűség, elmélet, tudományos iskola kialakulása)
 - β) szakirodalmi lecsapódást (impact, publikációs spektrum nyomon követése)
 - γ) gazdasági hatást (gerjesztett termelési érték, bevétel, nyereség, importkiváltás)
 - δ) társadalmi hatást
 - ε) a kutatási eredmény kész technológiává érési (üzemesítési) folyamatának kritikai vizsgálata
- e) A kutatás *hatékonyságát*
 - α) a gazdasági hatékonyságot, a létrehozott eredmény gazdasági potenciálját
 - β) a ráfordítás/eredmény viszonyát — cost/benefit analysis — a befektetés megtérülésének vizsgálatát, a kutatás támogatására fordított összegek felhasználását
 - γ) a kutatás szervezettségét vagy általában „management”-jét
 - δ) az előzetesen kitűzött cél megvalósulási fokát (programoknál), a kutatási program átfutási időtartamának alakulását
 - ε) a kutatással összefüggő pénzügyi gazdálkodás hatékonyságát
- f) Kutatócsoportok vagy intézetek egymás közti együttműködését (országon belül vagy nemzetközi viszonylatban).

B) Milyen időhorizonton?

- a) Meghatározott időtartam alatt végzett (időtartamhoz kötődő) kutatás értékelése
 - α) éves K + F tevékenység értékelése
 - β) ötéves, egyéb tervidőszak utáni záró értékelésMegjegyzés: Ez a [B, a] értékelési kategória kizárólag az idő paraméteréhez kötött, tehát lehet akár teljesen program-kötetlen is.
- b) Meghatározott kutatási témák, témacsoportok időszakonkénti értékelése (pl. az MTA „folyamatos beszámoltatási” rendszere)

- c) A kutatás végrehajtási folyamatának kitüntetett időpontjaihoz kötött értékelési tevékenység
- α) ex-ante:
 - kutató alkalmaztatása előtt
 - pályázat benyújtásakor
 - kutatás-támogatás odaítélése előtt
 Ide tartozik még a tudományos potenciál felmérése is (pl. döntéselőkészítő céllal).
- β) ex-post vagy post-performance:
 - kutató minősítése
 - tudományos fokozat megszerzésekor, disszertáció véde
 - ösztöndíj, támogatás megújításakor
 - kutatási eredmény/teljesítmény értékelése kutatási program lezárásakor
- γ) tervidőszak vagy program-futtatás alatti közbeni (ellenőrző, „félidős”) értékelés

C) MILYEN CÉLLAL ?

- a) Káderkiválasztás, tudományos dolgozók minősítése, előléptetés motivációja
- b) Tudományos potenciál meghatározása, felbecslése
- c) Kutatási témaválasztás orientálása, kutatási irányok szelektálása, fejlesztési cél megalapozása
- d) Pályázati rendszer működtetése (ex-ante és ex-post); kutatási szerződésben vállalt kötelezettségek teljesítésének ellenőrzése
- e) Kutatószervezetek (általános, intézet-, részleg-, laboratórium szintű) irányítása keretében végzett ellenőrzés, felülvizsgálat
- f) Kutatási programok teljesítéséről történő beszámoltatás
- g) Kutatástámogatás (-finanszírozás) optimalizálása; finanszírozási döntés (forrás-allokáció) alátámasztása, ráfordítások utólagos igazolása
- h) A kutatás komplex vagy meghatározott vetületben jelentkező hatásának megállapítása (vö. [A, d])
- i) Nemzetközi — két- vagy többoldali — kutatási együttműködési programok eredményességének vizsgálata

D) MILYEN MÓDSZERREL ?

- a) Szóbeli módszerek
- α) interjú, a kutatásban résztvevők kikérdezése
- β) szóbeli beszámoltatás (tudományos előadás stb. formájában) és annak szakmai vitája (tudományos tanács stb.)
- b) Kérdőíven alapuló értékelési technikák
- α) pontozásos, kvantifikáló eljárással avagy
- β) a nélkül, csak kvalitatív megítéléssel
- c) Helyszíni szemle
- α) ex-ante: a felkészültség, szellemi és anyagi eszközök felmérése
- β) ex-post: a kutatás materiális eredményeinek szemrevételezése
- d) Írásos beszámoló készíttetése (a priori megadott szempontok, kritériumok alapján vagy anélkül)
- e) Egyedi szakértői véleményeztetés bírálók (opponensek) útján; peer review technikák
- f) Szakértői testületek, bíráló bizottságok, értékelő panelok létrehozása és működtetése
- α) ad hoc } jelleggel
- β) állandó }
- g) Szakvállalat, intézmény megbízása az értékelés elvégzésével
- h) Tudományometriai-bibliometriai módszerek
- Számbavétel a kutatás publikált eredményeiről és azok visszatükröződéséről a nemzetközi tudományos irodalomban. Különböző cél-elemzések készítése a C) alatt taglalt célok alátámasztására.
- i) Előzetesen meghatározott kritériumrendszerrel való összevetés
- j) Pénzügyi-gazdasági teljesítmény/eredményesség elemzése
- α) cost/benefit analysis
- β) a kutatási eredmény által gerjesztett gazdasági hatás (termelési érték, nyereségtöbblet, import megtakarítás stb.) felmérése (vö. [A, d, γ])
- k) A kutatás outputjának átfogó vizsgálata
- létrehozott szabadalmak, találmányok

- publikációk, kongresszusi előadások
 - új termék/technológia kihozatal
 - a kutatási eredmények felhasználói/potenciális hasznosítói oldalról való kvalitatív és kvantitatív értékelése
 - a kutatás-megvalósítás (innovációs) folyamatának időfüggvény vizsgálata
- l) Különböző hatásvizsgálatok
- α) a teljesítmény önmagában, a kutatástámogatással való arányba állítás nélkül
 - β) a tudományfejlődésre, a műszaki haladásra, technológiai fejlődésre, eszközkészletre gyakorolt hatás . . . stb.
- m) Az előzőek (α–l) kombinációiból kialakítható, egyedi, a speciális célkitűzéshez igazodó, komplex módszer-együttesek.

Az előzőekben felsorolt értékelési kategóriák részletezésével az volt a célunk, hogy feltárjuk az értékelést kezdeményező vagy az értékelésre vállalkozó számára a megközelítési lehetőségek minél teljesebb spektrumát. Ez vélelmezhetőleg nemcsak lehetővé teszi majd a feladatok pontosabb meghatározását, a célkitűzések pontosítását, ill. beazonosítását, valamint a szakmai konzultációk során az értékelési típusok egyértelmű alkalmazását, hanem hozzájárul talán eddig lappangó értékelési igények felszínre kerüléséhez és megfogalmazásához is — elsősorban a kutatásirányítás különböző szintjei számára. Az ismertett tipológia összeállításánál törekedtünk ugyan a teljesség megközelítésére, ám bizonyára találhatók olyan hézagok a megadott értékelési „raszteren”, amelyek valós, gyakorlatban előforduló esetekből vezethetők le.

A kutatással összefüggő értékelési feladatok formális azonosítását szolgálhatja a jelen összeállítás keretében alkalmazott betűjelzetek mátrix-szerű alkalmazása. Így például az [Ad_y, B_{cy}, C_g, Df_α] „értékelési mátrix”-szal jellemzett feladat azt jelenti, hogy egy adott kutatási program gazdasági kihatását kívánjuk a program időfutamának közbenső fázisában, ad hoc szakértői bizottsággal értékelteni, abból a célból, hogy megvizsgáljuk, cél-szerű-e a program finanszírozására fordítandó összegek további folyósítása. Ez a látszólat triviális formalizálás tudatosíthat olyan értékelési elemeket, amelyek esetleg elsikkadtak vagy háttérbe szorultak volna.

IRODALOM

1. HARASZTHY, Á.: A K+F tevékenység értékelési módszerei és kritériumai. *Kutatás-Fejlesztés* 1986/1. 18–30.
2. LOGSDON, J.—RUBIN, C.: An overview of Federal Research Evaluation Activities. Report, 1985. ápr. 96 p.
3. Evaluation of Research in the USA. — OECD Draft, 1985. 24 p.
4. COLE, J.—COLE, S.: Peer Review in the National Science Foundation. (Phase II.) National Academy Press, 1981. 67 p.
5. The NSF Post-performance Evaluation Study. 1984. jan. 48 p.
6. SOLYMOSI F.: Gondolatok a tudományos munka minősítéséről. *Magyar Tudomány* 1984/9. 706–710.
7. Research Funding as an Investment: can we measure the returns? (A technical memorandum) — Congress of the United States, Office of Technology Assessment. 1986. ápr. 72 p.

A LÁMPÁS EMBER

Beszélgetés Weszely Tibor marosvásárhelyi professzorral

Alig léptük túl a nyolevanas évet, mikor a Bolyai-kutatás egén különös fény gyúlt. Sokan kaptuk fel meglepve a fejünket, s fordultunk felé. A jelenségben az volt a különleges, hogy bár homályba borult területen gyűjtött nappali világosságot, mások fényét mégsem halványította el. Ellenkezőleg. Tőle a többiek is újfajta, többszínű ragyogást nyertek.

A Kriterion Könyvkiadó Bukarestben 1981-ben jelentette meg Weszely Tibor marosvásárhelyi professzor könyvét. A „Bolyai János matematikai munkássága” című könyv hosszú, alapos, emberi tartást próbára tevő kutatómunka eredménye. Hajlok annak a feltételezésére, hogy nagy matematikusunk Appendixen túli matematikai vizsgálódásainak ilyen gazdag és teljes freskót adó összefoglalásához és közkinccsé tételéhez a szakmai kvalitásokon túl másfajta indíttatás is szükségeltetett. Nem véletlen, hogy Paul Stäckel 1913–1914-es monográfiája óta nem akadt vállalkozó e körkép elkészítéséhez. S az sem véletlen, hogy a Marosvásárhelyi Református Kollégium jogutódjának, a Bolyai Farkas Líceumnak növendéke, ma tanára, Weszely Tibor vette vállaira e munka terhét. Alázattal, hittel és makacs megszállottsággal.

„Az igazán nagy történetíráshoz illően Weszely könyve nem annyira lezár, mint inkább megnyit kérdéseket; kérdéseket, melyek útbaigazítanak a múlt roppant bajosan áttekinthető terepén. Ebben az értelemben írta Tóth Imre Benkő Samu Bolyai-könyvről, hogy Stäckelé után a második lépés. Weszelyé a harmadik” — írta róla Vekerdi László.

Munkája egycsapásra széles körben ismertté tette hazánkban is. Igaz, tudtunk róla, két takaros kis könyve a „Bolyai Farkas” (Tudományos Könyvkiadó, Bukarest, 1974) és „A Bolyai–Lobacsevszkij geometria modelljei” (Dacia Könyvkiadó, Kolozsvár, 1975) eljutott már hozzánk, az igazi nagy elismerést mégis a „Bolyai János matematikai munkássága” hozta meg Weszely Tibornak. 1982-ben elnyerte a Korunk folyóirat első ízben kiadott Bolyai-díját, amelyet a Romániában megjelenő legszínvonalasabb magyar nyelvű tudományos, műszaki és ismeretterjesztő munkákért ítélnek oda, évente egy természettudományi, s egy társadalomtudományi könyv szerzőjének. A Magyar Tudományos Akadémia Matematikai és Fizikai Tudományok Osztálya és a Bolyai János Matematikai Társulat 1982 novemberében meghívta, tartson előadást a Tentamen és az Appendix megjelenésének 150. évfordulóján rendezett tudományos emlékülésen. Tapasztalhattuk, Weszely előadónak is kiváló. A záró előadást tartotta, a hideg őszi napnak késő délutánján. Sokan maradtunk ott kedvéért, s nem csalatkoztunk. Összefogott, szép előadása, szenvedélytől fűtött szavai különös élménnyé varázsolták az emlékülés utolsó óráját.

1984 nyarán a Bolyai János Matematikai Társulat Beke Manó-díjjal tüntette ki, melylyel a matematika oktatásában és népszerűsítésében elért kiváló eredményt ismernek el. Tatabányán, a matematikatanárok Rátz László Vándorgyűlésén adták át az emlékdíjat, ezt követően Weszely Tibor „Bolyai János emlékezete” címmel előadást tartott. A zsúfolásig megtelt kultúrteremben sok száz matematikatanár hallgatta szavait.

Hosszú előadása sok megszívlelendő tanulság forrása volt. Utána körülvették a tanárokat. Ha csak néhány mondat erejéig is, szót akartak váltani vele, megszorítani kezét. Így azután a tervezett beszélgetésünk másnapra maradt.

(Tatabánya, 1984. július 4.)

Megvallom lenyűgöz az az energia és szenvedély, mellyel a múltat vallatod. Miért érzed szükségét természettudományos múltunk ápolásának?

A magyar történelmet, kultúránk múltját vizsgálva megfigyelhető, hogy nálunk a fő hangsúly a régebbi időkben elsősorban a humán területre esett. Emlékezésünk sugárcsókái is elsősorban ezt világítják. Mintha Magyarországon kizárólag kiváló államférfiak, írók, költők, művészek, zeneszerzők stb. éltek, alkottak volna. Úgy tűnik, nemzeti sajátosságunk a természettudományok és műszaki tudományok lekezelése, szerepük értéken aluli megítélése. Pedig elég lenne kissé távolabb tekintenünk. Mi van a világban? Egy-egy nemzet elismerése nagyban függ attól, milyen természettudósai voltak, vannak. Mások jól tudják, egy népet a múltban is leginkább a reáltudományokban elért eredményei tettek nagygyá. Ezért tulajdonítok különös fontosságot tudományos múltunk feltárásnak, értékelésének s nemzetközi megismertetésének. Csak így van esélyünk a kultúrnemzetek közé emelkedni.

S ne feledjük, a természettudományok nyelve nemzetközi, ez is könnyíti a gondolatcserét.

Pontosan így van. A természettudományok nyelve a matematika, s ezt földünk túloldalán is ugyanúgy beszélnek, mint mi. Itt nem érvényesülnek a nyelv béklyói, nem emelnek falat a megértés elé. Ezért a természettudományos eredmény megítélése is jól meghatározott egységes értékrend szerint történhet világszerte. Itt nemigen érvényesülhetnek a helyi torzítások.

Kérlek mondj magadról néhány mondatot, honnan indultál, mi vonzott a matematikához?

Hunyad megyében születtem, középiskolai tanulmányaimat Marosvásárhelyen, a Bolyai Farkas Líceumban, a volt Református Kollégiumban végeztem. A Bolyaiak egykori iskolájának szelleme engem is rabul ejtett. Megszerettem a matematikát, érzésem is volt hozzá, mint érettségiző diák díjat nyertem az országos matematikai versenyen. A Bukaresti Egyetem pedig mindazoknak meghívót küldött, akik az országos versenyen díjazottak voltak, tehát felvételi nélkül iratkozhattam az egyetem matematika szakára. Így kerültem Bukarestbe, s nem Kolozsvárra, ahol pedig magyar nyelvű matematika oktatás is volt. Nem bántam meg, hogy Bukarestben végeztem, mert itt találkozhattam a legkiválóbb román matematikusokkal, nagyon sok barátot, ismerőst szereztem. Miután elvégeztem az egyetemet, kineveztek a Bukaresti Egyetem Topológia és Geometria Tanszékére gyakornoknak. Bizonyos okok miatt nem maradtam ott, hanem hazajöttem és megkezdtem tanári pályafutásomat a Bolyai Farkas Líceumban. Három év telt el, mikor meghívtak a Marosvásárhelyen közben megalakult Felsőoktatási Intézet Matematika Tanszékére. Húsz évig, 1983. szeptember 1-ig dolgoztam itt. Ekkor a főiskola megszűnt magyar intézmény lenni, én pedig szeptember 1-től ismét a Bolyai Farkas Líceum tanára vagyok.

1971-ben doktoráltam Bukarestben, majd két évet töltöttem Marokkóban, a Rabati Al-Laymoune Líceum vendégprofesszoraként.

A Bolyai-kutatás miként nyert meg értő harcosának?

Kiskoromtól izgatott Bolyai János szelleme. Gyermekfejjel, gyermekésszel nemigen értettem miért kell tisztelnünk a Bolyaiakat. Alakjukat akkor még rejtély övezte tudatomban, a róluk elejtett szavak, melyeket tanáraintól hallottam, lázba hoztak, de zavarba is, mert nem fogtam fel igazán értelmüket, s kérdéseimre okosítóim sem tudtak pontos válaszokat adni. Emlékezem, Bolyai János születésének 150. évfordulóján, 1952-

ben a Kolozsvári Egyetem és a Bolyai Farkas Líceum Marosvásárhelyen közös kiállítást rendezett. Ma is előttem van, kisgyermekként állok a hatalmas ábrákat szemlélve, kék alapon fehér vonalak, Bolyai János Appendixéből és Lobacevszkij Geometriai vizsgálatainak című művéből kiragadva, egymás mellé helyezve, melyek az egymást fedő gondolatokat voltak hivatva bemutatni. Makacsul újra és újra megpróbáltam felérni a megértés szentélyéhez. 17 évesen, a gimnázium utolsó évében áttanulmányoztam az Appendixet. Az első fejezetnél több azonban nem világosodott meg előttem. Bolyai János főművének elmélyült tanulmányozását végül egyetemi éveim alatt kezdtem meg. A Bolyai-kutatást igazi lendülettel csak később végezhettem, miután a Marosvásárhelyi Főiskolára kerültem. Ekkor nyílt alkalmam rá, teremthettem időt, s már birtokoltam a hozzá szükséges szakmai tudást.

A kutatás tárgyáról, a Bolyai-kéziratokról, is ejthetnénk pár szót?

Természetesen. Bolyai János, mivel a benne feszülő gondolatokat nem volt kívül megosztania, egyedül hű meghallgatójához a papírlapokhoz beszélt. Több ezer oldalnyi kézírata maradt az utókorra, többségük matematikai tartalmú. Kéziratban őrizzük értékes pályázati munkáját a Responsiót, s befejezetlen tanulmányát a Raumlehrét. Bolyai János gyakran jegyzetelt lapszéli üres helyekre, s mivel közlési lehetőségek reménytelenek voltak, nem szedte rendszerbe mondanivalóját, számításait. Halála után kézíratait a marosvásárhelyi katonai várparancsnok ládákba rakatta, s a várba vitette. Ez mentette meg őket az elkallódástól. Miután kiderült, hogy nincs bennük katonai vonatkozású titok, a ládák érdektelenné váltak. Egyik fészerből a másikba hanyódtak. Végül az ősi iskola, a Marosvásárhelyi Református Kollégium saját épületébe vitette, megmentve a kéziratokat az utókornak. Ma a Bolyai-kéziratok zömét a marosvásárhelyi Teleki – Bolyai, valamint a Magyar Tudományos Akadémia Könyvtárában őrzik. A roppant mennyiségű, gyakran alig kibetűzhető kéziratok marosvásárhelyi felét Benkő Samu és Abafáy Gusztáv próbálta rendszerezni az ötvenes évek elején, s katalogizálták azokat.

Úgy tudom, az MTA Könyvtára kézirtárában található Bolyai-kéziratokat pedig Fráter Jánosné lajstromozta gondos hozzáértéssel.

Igen. Azonban, mint említettem, e kéziratok átnézése kuszaságuk és a Bolyaiak által alkalmazott egyéni szimbólumrendszer miatt rendkívül körülményes feladat. Így azután nem meglepő, hogy a kéziratokból napjainkban is felszínre kerülnek új, eddig nem ismert gondolatok. Benkő Samu és kollektívája 1953-ban, Bolyai János kézíratainak átnézése és rendezése után, több, eddig publikálatlan szövegtöredéket közölt. Toró Tibor temesvári fizikaprofesszor felfigyelt ezek egyikére, ahol az alábbi kijelentés olvasható: „... a nehézkedés törvénye is szoros összeköttetésben, folytatásban mutatkozik az űr természetével, valójával, alkatával, milyenségével...” Megdöbbenő megállapítás! Az általános relativitáselmélet megalkotása előtt csaknem egy évszázaddal ilyen megállapításra jutni, hogy a nehézkedés (gravitáció) és a tér geometriája között összefüggés van, olyan mint egy látomás.

Eljutottunk alapvető művedhez a „Bolyai János matematikai munkássága” című könyvhöz. A Korunk folyóirat 1982. évi 7. számában részletesen indokolta, miért ez a könyv kapta az első ízben kiadott Bolyai-díjat.

A díjról Gáll Ernő ezeket mondta: „A közösség elismerését és a tudományos kutatás iránt tanúsított megbecsülést tolmácsoló díjunkban több értelmű kultúrpolitikai kezdeményezés jut kifejezésre. A Korunk Bolyai-díjának létesítésével a biztatónan fejlődő tudományos kutatást, az anyanyelvű publikálást kívántuk ösztönözni, s egy kultúra léte és

jövője szempontjából nélkülözhetetlen értékalkotást, értékpótlást akarjuk serkenteni. Új hagyományt igyekszünk kialakítani, amely eligazító mércéként szolgálhat a jövőre nézve is. . .”

Kérlek, beszélj röviden könyved alapján Bolyai János Appendixen túli matematikai tevékenységének főbb eredményeiről.

A Magyar Tudományos Akadémián tartott előadásomban 12 pontban foglaltam össze a kéziratokban rejlő, eddig feltárt eredményeket, fontosabb gondolatokat. Ma sem igen tudom ennél rövidebben kifejezni. Tehát:

1. Bolyai János 17 évesen, a bécsi katonai akadémia hallgatójaként igen elmés eljárást talál a szögharmadolásra. Följegyzése az egyik iskolai jegyzetfüzetében látható. A szerkesztésnél felhasználta az egyenlő oldalú hiperbola egyik ágát.

2. Az 1823. november 3-án édesapjához írott híres temesvári levelében, melyben megemlíti a paralelákra vonatkozó csodás eredményeit, a binomiális sor összegének meghatározására ad újfajta, elegáns módszert, szem előtt tartva a konvergenciai követelményeket.

3 Kéziratai bizonyítják, már az Appendix megjelenése előtti években tisztán látta az imaginárius egység, s következőképpen a komplex számoknak az új geometriában játszott jelentős szerepét. Ez vezette őt a hiperbolikus függvényekhez, melyeket a trigonometriai szögfüggvényekből a napjainkban használatos módon származtatott. Ez eredeti kapcsolatban van a szférikus és hiperbolikus trigonometriai összefüggések megegyező formái hasonlóságával. Többek között e tulajdonság is szerepet játszik Bolyai János ellentmondás-mentességi vizsgálatainál.

4. A Responso 8. paragrafusában Hamiltonnal egyidőben megadja a komplex számok algebrai megalapozását. E dolgozatot századunk matematikáját jellemző nagyfokú absztrakció hatja át.

5. A nem-euklideszi geometria Appendixben megalkotott elméletét később több kéziratban lényegesen kibővíti. Csak néhányat említek ezek közül. A hiperbolikus síkbeli háromszög területképletére új levezetést ad, lényegesen elmélyíti a hiperszféra fogalmára és tulajdonságaira vonatkozó ismereteket, hangsúlyozza, hogy bizonyos felületeknek saját belső geometriája van. Mint sajátos esetet, már előre megadta az állandó görbületű felületek geodétikus háromszögeire vonatkozó Gauss – Bonet-féle területképletet (általánosabb formáját később igazolták). Igen elmésen bizonyítja a hiperbolikus geometriában szereplő két állandó érték megegyezését. Lobacsevszkij ezeket bizonyítás nélkül egyenlőnek tekintette. (Az egyik állandó az egymástól x távolságra futó párhuzamos és megfelelő paraciklusívek aránya, a másik pedig a $[ctg^{1/2}\pi(x)]^{1/x}$ kifejezés, ahol $\pi(x)$ az x távolságának megfelelő paralelszög.)

6. Igen jelentősek a hiperbolikus térbeli tetraéderek köbtartalmát meghatározó képletek levezetésénél elért eredményei. Négy elmés módszert is használ a kérdés megoldására. Számításai során eljut néhány elliptikus integrálhoz, melyekkel sokat bajlódik. Bolyai Farkas Gausshoz írott egyik leveléből tudjuk, ez volt az egyik oka annak, hogy az erre vonatkozó eredményeit Bolyai János nem vette be az Appendixbe.

7. A Raunlehrében az egész geometria épületének hézagmentes, szabatos megalapozására, felépítésére törekszik. Több igen éles meglátásán túl maga a cél is nagyra értékelendő.

8. Bolyai János valósággal előre látta a topológia jövőbeli kivételes jelentőségét. Az irányítható zárt felületekre vonatkozó eredeti ötleteit és eszmefuttatásait a Raunlehréhez csatolt cédulákon találhatjuk. Ide sorolhatók még a gömbbel, valamint a tórusszal homeomorf poliéderekre vonatkozó vizsgálatait is.

9. Az S-rendszer (a hiperbolikus geometria) ellentmondásmentességére irányuló kutatásai és az Appendixben lefektetett geometriai rendszere a matematikai logika későbbi fejlődésmenetének egyik fontos forrásbázisa.

10. Zseniális megsejtéssel utal a gravitációs erőter és annak megfelelő geometriai tér-szerkezet közötti szoros összefüggésre. E kapcsolat lényegének matematikai megfogalmazása Einstein híres tenzor-egyenlete, mely az általános relativitáselmélet egyik alappillére.

11. Bolyai Farkas egyik legjelentősebb eredménye a végszerű területegyenlőségre vonatkozó tétele, e területen végzett kutatásai. Bolyai János édesapja sugallatára nagy erőfeszítéseket tett az egyenlő térfogatú poliéderek végszerű egyenlőségének az igazolására. Vaskos kézirati anyag tanúsítja, sokat bajlódott e problémával. Világosan látható, sejtette a helyes eredményt, miszerint a poliéderek esetében már nem mondható ki édesapja síkbeli sokszögekre igazolt hasonló tétele.

12. Bolyai Jánost algebrai problémák is foglalkoztatták. Kiderül ez a Responsióban kifejtett gondolatain túl a négynél magasabb fokú algebrai egyenletekre vonatkozó vizsgálataiból. Sajnálatos tény, hogy a kora matematikai irodalmától elszigetelt tudós itt olyan kérdésekkel foglalkozott, melyekkel — az akkoriban megjelent irodalomból megtudhatta volna — hiábavaló fáradozni.

A szakértelem vezérelte lelkiismeretes kutatómunka késői igazságszolgáltatást jelent Bolyai Jánosnak. Könyvedben megtámadhatatlan gondolatsor végén felmented őt egy vád alól. S milyen hatásos ennek a dramaturgiája. Csaknem másfélszáz év múltán a marosvásárhelyi kollégium volt diákja keresi meg a bizonyítékokat és mond védőbeszédet. Mi volt a mondanódó lényege?

Néhány mondatban nehéz választ adni, könyvemben szakmai részletekbe menően írtam erről. Azért megpróbálom. A vád: a kétségek között vívódó Bolyai Jánosban munkája elsajátításának pusztító gyanúja égett, ezért igaztalanul kemény kritikát mondott Lobacsevszkij munkájának egyes részeiről. Néhány szó az előzményekről. Bolyai Farkas 1848 októberében küldte el fiának Lobacsevszkij külföldről beszerzett könyvét, a Geometrische Untersuchungen (Geometriai vizsgálatok) című kis értekezését. Bolyai János lázas izgalommal vette kézbe az azonos gondolatra jutó sorstárs munkáját, megjegyzéseit gyors jegyzeteléssel vetette papírra. Általában német és latin nyelven írta a matematikai szövegeket. A feszültségtől remegő kéz most magyar nyelven rögzítette észrevételeit. Lobacsevszkij munkájához fűzött megjegyzéseiből vaskos kézirat bontakozott ki. A bizalmas szöveget Bolyai nem akarta nyilvánosságra hozni, bár az fényesen igazolja jellemének tisztaságát, mély igazságszeretetét. Vetélytársáról nagy elismeréssel ír. Igaz, hibáit is szóvá teszi.

E kézirat oly sok matematikai meglátást tartalmaz, hogy Paul Stäckel és Kürschák József a századforduló idején úgy határozott, nyilvánosságra hoz belőle részleteket. „Észrevételek” címen közismertté vált munkáját Stäckel maga is kommentálta. Bolyai János a Geometriai vizsgálatok 27. paragrafusáról azt állítja, hogy itt Lobacsevszkij „szarvashibát” követett el. Stäckel nem ad igazat Bolyainak, mondván: alaptalan a bírálata. Fél évszázad múltán 1950-ben Moszkvában orosz nyelven is kiadták az Appendix-et és az Észrevételek Stäckel és Kürschák által közzétett szövegét. A fordító V. F. Kagan jeles szovjet matematikus maga is oldalakat kitevő, hosszú kommentárt fűzött Bolyai János szövegéhez. Többek között ezt írja: „Bolyai nyilván észrevette ezt a dolgot (azt, hogy a 27. paragrafusban a testszöglet mértékét kifejező képletben a $1/2$ szorzótényező szerepelhet-e, vagy sem) azonban figyelembe véve az ő ingerült állapotát, valamint Lobacsevszkij kevésbé precíz meghatározásait, alkalmat ad Jánosnak, hogy Lobacsevszkijt

súlyos hibákkal vádolja. A valóságban nem létezik semmiféle hiba, csak hiányokról van szó, amelyeket — mint Stäckel is kimutatta észrevételeiben — Lobacsevszkij más műveiben kiegészített.” Ezt a megállapítást később más neves Bolyai-kutató is átvette, s hangoztatta: Bolyai igazságtalanul bírált.

Matematikus vagyok, kötelességemnek éreztem tüzetesen utánajárni a dolognak. Újra elolvastam Lobacsevszkij művét, megkülönböztetett figyelemmel vizsgáltam a 27. cikkelyt. Átnéztem Bolyai János kézirateit, észrevételeit, elővettem Stäckel és Kagan ehhez fűzött szövegrészeit. Meglepve, ugyanakkor bevallom, nagy elégtétellel állapítottam meg: Bolyai János bírálata nagyon is megalapozott volt, kifogásai helytállóak. Nem ő, hanem Stäckel és Kagan állítanak valótlan, amikor azt írják, hogy Lobacsevszkij semmiféle hibát nem követett el könyvének 27. paragrafusában. A 27. cikkely megállapítása, miszerint ugyanazon gömb fél főköríveinek, valamint e félgömb felszínének mértéke π , nem lehet igaz. Ilyen gömb nem létezik, ez a megállapítás ellentmond a hossz- és területegység konvencionális kapcsolatának. Bolyai megjegyzi, hogy itt a gömb sugarának a tisztázása is szükséges feltétel. Stäckel és Kagan ezzel nem értenek egyet. Nincs igazuk! E követelmény elengedhetetlen, keresése előttük is fényt vetett volna Lobacsevszkij hibás állítására.

Lobacsevszkij ugyanis helytelenül járt el a lapszögmérésnél, mert azt nem a neki megfelelő síkszöggel mérte, vagyis *ívmértékkel*, hanem a lapszög élén lévő középpontú gömbből a lapszög által kimetszett gömbfelület cikknek az egész gömbfelülethez viszonyított arányával, tehát *gömbfelületmértékkel*. Az ilyen lapszögmérés alapján a derékszögű lapszögnek π mértékszáma adódik a valóságos $\frac{\pi}{2}$ helyett. Lobacsevszkij, hogy a szembe-

szökő eltérést kiküszöbölje a derékszögű lapszög által kimetszett negyedgömbre egyszerűen rákényszeríti a $\frac{\pi}{2}$ értéket. Így lesz azután azon a gömbön, mely főköreinek mértéke 2π , ugyancsak 2π az egész gömbfelszín mérték. A helyes eljárás természetesen az, hogy a síkszöveget és a lapszöveget ívmértékkel, a testszöveget pedig gömbfelületmértékkel mérjük. Ennek figyelmen kívül hagyása, bárhogyan is próbáljuk utólag kozmetikázni: „szarvashiba”!

Véleményed szerint rejtőzhetnek még új, fel nem tárt gondolatok a Bolyai kéziratokban? Érdemes még kutatni?

Igen, minden bizonnyal. Mondom ezt annak ellenére, hogy meggyőződésem, Bolyai János matematikai munkássága, életműve, amiért az utókor őt tiszteli, s amiért süveget kell emelnünk előtte, végeredményben kiaknázott, feldolgozott terület. Természetesen nem reménykedhetünk abban, hogy Appendix mélységű gondolatrendszerek nyomára bukkanunk a kéziratokban. A papírlapok azonban őrizhetnek még olyan gondolatgyököket, melyeket ma értékesnek tartunk. A jövő feladata, egy tudományos kollektíváé — amelyben nyelvész, matematikus, a Bolyaiak jelrendszerének értője stb. venne részt —, hogy a kéziratokat tüzetesen átnézze, s szakmai felelősségének tudatában kijelentse, rejtőzik-e még érték, tudományos előrelátás a sorok között.

Fülembe cseng néhány más „hitvallású” társam véleménye, akik szerint túl sokat beszélünk a Bolyaiakról, így azt a látszatot keltjük, mintha más kiváló matematikusunk, természettudósunk nem lett volna. Te mit válaszolnál erre?

Ezek az emberek elfeledik (vagy nem ismerik) a tényt: a magyar tudomány elsőként a Bolyaiak nevével jelent meg a nemzetközi porondon. Szénássy Barna „A magyarországi matematika története” című könyvéből is kitűnik, a két Bolyai munkássága minőségi

ugrást jelentett a magyar matematikai kutatásokban. Kötelességünk lenne jobban népszerűsíteni őket.

Bolyai János jelképpé vált. Sorsa, tragikus életútja az átlag fölé magasodó tudás, a vákuumban, korán született, a forradalmian új gondolatok vajúdását példázza. Mit gondolsz, napjainkban, szűk kis közép-európai környezetünkben megisméllődhet-e az átlagon felüli elme becsültetése?

Nemigen hiszem. Manapság már olyan gyorsan terjed az információ, oly magas a tudományos felkészültségi szint, hogy az a meg nem értés, ami a Bolyaiaknak osztályrészül jutott, elképzelhetetlen. A tudományos véleményesere világméretű, az igaz gondolatot ha nem értik meg itt, hát megértik másutt. Nagyon sok hely, fórum van, ahol az embert megérthetik, ha munkája valós értéket hordoz. A Bolyaiak idejében viszont Erdélyben egyetlen tudományos folyóirat, egyetlen felsőoktatási intézmény sem volt. Így azután hiába emelkedtek ki világítótoronyként környezetünkből, életükben semmiféle elismerésben nem lehetett részük.

Hogyan él ma Bolyai János emléke a székely fővárosban?

Marosvásárheiyen elevenen él a Bolyaiak emléke. Nem tagadom, van ebben bizonyos lokálpatriotizmus, ez azonban szimpatikus vonás. Nem hagyja kialudni a tüzet, aminek égnie kell. Városunkban lépten-nyomon Bolyai emlékekkel találkozik az ember. A főtértől emelkedő Bolyai utcán haladva a 425 éves református kollégiumhoz juthatunk, ahol Bolyai Farkas tanított, s fia János tanult. Karnyújtásnyira innen áll egy épület, falán emléktábla jelzi azt a helyet, ahol az ősi Bolyai-ház állt. Csaknem fél évszázadon át adott lakhelyet Bolyai Farkasnak, s itt töltötte gyermekéveit Bolyai János. A kollégium század elején épített új épületével szemben áll a két Bolyai szobra, nem messze tőlük a Telekitéka, ahol a Bolyaiak kéziratait őrzik. A volt Teleki palotában kapott helyet a Bolyai Múzeum is, ahol a két tudós emléktárgyait őrzik. Itt látható a Bolyai Farkas koponyája, illetve János koponyadarabja, melyet az 1911-évi exhumálások során hoztak a felszínre. A Somostető felé emelkedő Kálvária utca mellett a református temetőben van a Bolyaiak síremléke. Itt alussza örök álmát egymás mellett, innár megbékélve, apa és fia.

A fiatalság is fogékony az emlékek iránt?

Igen, s néhány lelkes tanár segíti is őket a tájékozódásban. A Bolyai Farkas Liceumban tanít például Filep Etelka, akinek minden diákja — 10—14 év körüli gyerekek — egy-egy „Bolyai-füzet”-et vezet. A szép kiállítású füzetecskékbe gyűjtik azokat az írásokat, képeket, emlékeket, amelyek a Bolyaiakkal kapcsolatosak. A Bolyai emlékhelyeken készített fényképek, kivágott újságcikkek, saját kis dolgozatok gyűlnek így szorgalmasan, s mint megannyi kis gyertyafény, világítanak később gazdájuk lelkében.

Úgy tudom, egy gyönyörű kopjafa kifaragásában is diákok segítettek.

Igen, ez a kopjafa Bolyai János édesanyjának Árkosi Benkő Zsuzsannának a sírhelyét jelöli. Domáldon, a Bolyaiak ősi birtokának domboldalán állítottuk fel, azon a helyen, ahová a szegény asszonyt eltemették. Súlyos betegen ő választotta ki végső nyugalóhelyét, s férje tiszteletben tartotta végakarátát. Az eredeti sírjel idővel tönkrement, a sír beleolvadt a domboldal legelőjébe. Most, az 1973—74-es tanévben, Illyés Ferenc fizikatanár kezdeményezésére, tanulói, a székelykeresztúri liceum diákjai cserefából csodálatosan szép kopjafát faragtak Bolyai János édesanyjának a sírjára. Benkő Zsuzsanna halálának 160. évfordulóján, 1981 szeptemberében állítottuk fel a síremléket, mely a kis falu csaknem minden pontjából jól látható.

Bolyai Jánosról nem maradt ránk arckép. Toró Tibor 1982-ben, a Bukarestben megjelenő „A Hét” című lapban ismét reflektorfénybe állította e kérdést. Vita kerekedett, s ebben Te egy konstruktív javaslatot tettél.

Sajnos igaz, nincs hiteles képünk Bolyai Jánosról. Mégsem reménytelen vágy, hogy megismerhessük Bolyai János arcvonásait.

A marosvásárhelyi Kultúrpalota homlokzatát a Tükörterem ablakai felett hat egymást követő művészi kivitelezésű dombormű díszíti. Marosvásárhely múlt századi szellemi nagyságait mintázta meg az alkotó. A domborművek alatt elmosódott, alig olvasható feliratok, balról az első Dósa Elek, majd Teleki Sámuel, Bolyai Farkas, Bolyai János, Mentovich Ferenc és Petelei István következik a sorban. Bolyai János kivételével mindegyikükről van hiteles képünk. Ezeket egyenként összehasonlítottam a Kultúrpalota domborműveivel. Az arcvonások tökéletes megegyezését tapasztaltam.

Korabeli adatok alapján tudjuk, hogy Bolyai János nagyon hasonlított Klapka György honvédtábornokunkhoz, s nagy volt a hasonlatosság fia, Bolyai Dénes és az édesapja, János között. Elővettem Klapka György és Bolyai Dénes portréját és a Kultúrpalota homlokzatán lévő Bolyai János ábrázolása mellé helyeztem. Megdöbbentett az ábrázolás feltűnő hasonlósága, mintha ugyanazon személyről készültek volna a különféle ábrázolások.

A marosvásárhelyi Kultúrpalota 1911–1913 évek között épült. Akkor még éltek Marosvásárhelyen olyan emberek, akik Bolyai Jánost ismerték, látták. Élt még fia, Bolyai Dénes, az ekkor már nyugalmazott törvényszéki igazgató, aki családtagként részt vett nagyapja és édesapja 1911. június 7-i exhumálásán. Ezt a tényt a kihantoláskor készített jegyzőkönyv is rögzíti. Elképzelhetetlen, hogy az a művész, aki ez időben véste kőbe Bolyai János arcvonásait, kép hiányában ne támaszkodhatott volna fia, s az őt ismerők véleményére, ne vette volna igénybe szolgálataikat. Ennek tulajdonítható a nagyfokú hasonlatosság a már említett két másik portréval is. Pillanatnyilag ez a legértékesebb forrásanyag, ami rendelkezésünkre áll Bolyai János portréjának megformálásához. Tudománytörténetünk ügyét szívén viselő tehetséges festőművészre vár most már a feladat: varázsolja élénk lángeszű matematikusunk múlt homályába merült arcképet.

Egy fiatal kutatónak, aki tudománytörténeti búvárkodásra adja a fejét, milyen hasznos tanácsokat adnál?

Nem szokásom tanácsokat osztogatni. Alakítsa ki mindenki a maga munkamódszerét. Azért talán két lényeges szempontra mégis felhívnám a figyelmét. Olyanra, amit azoknál az elődöknél tapasztaltam, akik a tudománytörténetet magas színvonalon művelték. Legelső és legfontosabb kiindulópont: őrizni kell a hitelességet, ragaszkodni kell az eredeti dokumentumok pontosságához. Amit állítunk, amit közlünk, az tökéletesen fedje a valóságot. Sohase próbáljuk kezdeti elképzelésünket a tények közé erőltetni, s ha az nem megy, hát inkább mellőzzük a valóság e számunkra „kényelmetlen” szeletét, amely ellentmond nekünk. Ez súlyos bűn. A másik, amire ráirányítanám a figyelmet, amit ajánlani szeretnék az utánunk jövőknek, a következő megfigyelés. Minden ember, minden nép ragaszkodik múltjához, közösségével összefonódó történelmi eseményekhez, fejlődésének útját minden koron igyekszik újra és újra értelmezni. Vigyázzunk arra, hogy a jövő generációból se aludjon ki a hagyományörzés tüze. Mert az emberi lélekben sorra kihunyó lámpafények a közösség megsemmisülésének, eltűnésének biztos előjelei. Az a nép, amelyik nem becsüli múltját, a jelenét sem képes értékelni.

Az interjút készítette: **Staar Gyula**

Az elnökség napirendjén

Június 30-án tartotta meg az Akadémia elnöksége nyári szünet előtti utolsó ülést. Első napirendi pontként tárgyalásra került a nem termelő területeken folyó tevékenység korszerűsítéséhez kapcsolódó akadémiai feladatokat tartalmazó előterjesztés. A vita és az elnöki állásfoglalás szerint a közeljövőben, a kutatási hálózat egészének áttekintésével egyidejűleg, az Akadémia belső szervezete is vizsgálándó, valamint — az egyetemekkel közösen — a posztgraduális képzés rendszere. Az elnökség arra fog törekedni, hogy a maga területéről a Tudományos Minősítő Bizottsággal, a Művelődési Minisztériummal és az OMFB-vel összehangolt előterjesztést készítsen a TPB, illetve más kormányzervek részére.

Az elnökség — két apró módosítással — jóváhagyólag elfogadta az 1987. évi közgyűlés határozatának szövegét. Döntöttek a közgyűlésen megválasztott két interdiszciplináris levelező tag besorolásáról is. *Csáki Csabát* az elnökség az Agrártudományok Osztálya, *Demetrovics Jánost* a Matematikai és Fizikai Tudományok Osztálya tagjai közé sorolta.

Döntés született ezután az Akadémia területi bizottságai személyi összetételének kiegészítésére, a közgyűlés 1987. évi tagválasztása alapján. Az elnökség *Gyires Bélát* a debreceni, *Kovács Ferencet* és *Páczelt Istvánt* a miskolci, *Bartók Mihályt*, *Ferenczy Lajost*, *Gécseg Ferencet* és *Ventianer Pált* a szegedi akadémiai bizottság

tagjául kérte fel. Megerősítette egyúttal, hogy *Ormos Mária* az elnökség 39/1985. számú határozata értelmében már tagja a pécsi, *Györffy Béla* pedig a veszprémi akadémiai bizottságnak.

A Tudományos Minősítő Bizottság tisztségviselőinek és tagjainak megbízatása 1987. szeptember 1-én lejár. Az elnökség javasolja a Minisztertanácsnak a megbízatás 1987. december 31-ig történő meghosszabbítását.

Határozatot fogadott el az elnökség új tiszteleti tagok megválasztásának előkészítéséről az 1988. évi közgyűlésre, majd jóváhagyta az Ernst Jenő-emlékérem és díj, illetve a Szádeczky-Kardoss Elemér-díj és ösztöndíj alapítását tartalmazó előterjesztéseket.

Két alkalmi bizottság felkérésére került ezután sor. *Borzsák István*, az MTA levelező tagjának elnökletével bizottság alakul „Az emberiség tudományos és kulturális fejlődésének története” című UNESCO kiadvány munkálataiban való magyar részvétel koordinálására; *Straub F. Brunó* alelnök vezetésével pedig az Allami díjak és a Kossuth-díjak 1988. évi adományozásával kapcsolatos elnökségi javaslat előkészítésére.

Az elnökség 1987. második félévi munkatervének elfogadása után az ülés a szocialista országok tudományos akadémiai elnökeinek soron kívüli munkaértekezletéről készített jelentés jóváhagyásával ért véget.

A Tudományos Minősítő Bizottság hírei

Új doktorok
1987. június

FARKAS L. GYULA (Szabadszállás, 1932. JATE) a biológiai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Délalföldi 10–18 évesek testi fejlettsége és a lányok menarche-kora; *opponensek:* Sas Mihály, az orvostudomány doktora, Lengyel Imre, a biológiai tudomány doktora, Nemeskéri János,

a biológiai tudomány kandidátusa; *bíráló-bizottság:* Flerkó Béla, az MTA r. tagja, Lipták Pál és Tóth Tibor, a biológiai tudomány doktori, Borsos Antal és Pucsek József, az orvostudomány kandidátusai.

JÓZSA ANTAL (Nagyszalonta, 1930.) „Magyar internacionalisták a polgárháborúban Szovjet-Oroszországban (1918–1920)” című, a Szovjetunióban megvédett disszertációja alapján — a történelemtudomány doktora.

KALÁSZ HUBA (Miskolc, 1941. SOTE) a kémiai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Korszerű elválasztástechnikai módszerek fejlesztése és alkalmazásuk endogén vegyületek izolálására, valamint gyógyszerek szervezeten belüli sorsának követésére; *opponensek:* Boross László és Dévényi Tibor, a biológiai tudomány doktora; *bírálóbizottság:* Szepesy László, Inczedy János, Leisztner László és Zsádon Béla, a kémiai tudomány doktora; Gergely Judit, az orvostudomány doktora, Pucsek József, az orvostudomány kandidátusa, Kremmer Tibor, a biológiai tudomány kandidátusa.

MÜCSI FERENC (Zenta, 1928. MTA Központi Hivatala) a történelemtudomány doktora „A polgári radikalizmus politikai programjának kialakulása Magyarországon 1906–1914” című, tézisekbe foglalt munkássága alapján. *Opponensek:* Galántai József és L. Nagy Zsuzsa, a történelemtudomány doktora; Gergely Jenő, a történelemtudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Juhász Gyula, az MTA lev. tagja, Erényi Tibor, Siklós András és Tokody Gyula, a történelemtudomány doktora; Soós Pál és Varga Lajos, a történelemtudomány kandidátusai.

NAGY MIKLÓS (Hatvan, 1939. ELTE) a kémiai tudomány doktora „Modell térhálók — reális polimer gélek” című, tézisekbe foglalt munkássága alapján. *Opponensek:* Bodor Béla, Géczy István és Ször Péter, a kémiai tudomány doktora; *bírálóbizottság:* Tüdös Ferenc és Hardy Gyula, az MTA r. tagjai, Dobó János és Zsádon Béla, a kémiai tudomány doktora; Váradi József, a kémiai tudomány kandidátusa.

NGUYEN QUANG A (Habac, 1946. BME) a műszaki tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Some coding problems multiple-access communication systems; *opponensek:*

Csiszár Imre és Fritz József, a matematikai tudomány doktora, Lajtha György, a műszaki tudomány doktora, Dénes József, a matematikai tudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Vámos Tibor, az MTA r. tagja, Berceli Tibor, Roska Tamás és Tófalvi Gyula, a műszaki tudomány doktora, Gosztony Géza, a műszaki tudomány kandidátusa.

SOMOSVÁRI ZSOLT (Miskolc, 1941. Nehézipari Műszaki Egyetem) a műszaki tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Aláfejtett fedűkötetek mozgása; *opponensek:* Martos Ferenc, az MTA r. tagja, Huszár István, a műszaki tudomány doktora, Kolozsvári Gábor, a műszaki tudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Kapolyi László, az MTA r. tagja, Alpár Gyula, Faller Gusztáv és Petrasovits Géza, a műszaki tudomány doktora, Rózsa László, a műszaki tudomány kandidátusa, Jeneyné Jambrik Rozália, a földtudomány kandidátusa és Kelemenecsis István.

SZÜCS JENŐ (Debrecen, 1928. MTA Történettudományi Intézete) a történelemtudomány doktora. *Értekezésének címe:* A feudalizmus „második korszakának” alapvetése Magyarországon. Az utolsó Árpádok 1242–1301; *opponensek:* Fügedi Erik, Gerics József és Kubinyi András, a történelemtudomány doktora; *bírálóbizottság:* Székely György és Klaniczay Tibor, az MTA r. tagjai, Kristó Gyula, a történelemtudomány doktora, Tarnai Andor, az irodalomtudomány doktora, Dercsényi Dezső, a művészettörténeti tudomány doktora, Bertényi Iván, a történelemtudomány kandidátusa.

VÁG OTTÓ (Budapest, 1929. ELTE) a neveléstudomány doktora. *Értekezésének címe:* Pedagógiai reformelméletek és reformmozgalmak a XX. század első felében; *opponensek:* Ágoston György, a neveléstudomány doktora, Mészáros István és Széchy Éva, a neveléstudomány kandidátusai; *bírálóbizottság:* Pataki Ferenc, az MTA lev. tagja, Horváth Márton, a neveléstudomány doktora, Barta Lajos, a pszichológiai tudomány doktora, illés Lajosné és Órosz Lajos, a neveléstudomány kandidátusai.

Szabó T. Attila 1906—1987

Alig tudjuk elhinni, hogy Szabó T. Attila, a XX. századi magyar nyelvtudomány ki-magasló egyénisége, a Magyar Tudományos Akadémia tiszteleti tagja, a kolozsvári egyetem nyugalmazott professzora, a Kossuth Lajos Tudományegyetem díszdoktora, magas kitüntetések tulajdonosa nincs már az élők sorában. Hiszen múlt év októberében barátai, tisztelői, tanítványai még nagy-nagy szeretettel vehették őt körül Budapesten, Zalaegerszegen, Debrecenben, örülve a kilencedik évtizede elején járó, súlyos betegséget is könnyedén átvészelt tudós kifogástalan testi erejének és hallatlan szellemi frissességének. S azóta is csupa kedvező hírek érkeztek egészségéről, legendás munkabírással végzett alkotó tevékenységének töretlen folytatásáról.

Ez év március 3-án bekövetkezett hirtelen, váratlan halála tulajdonképpen jelképezte egész dolgozó életét: éppen összegyűlt munkatársaihoz, tanítványaihoz tartott, hogy megbeszélje velük az „Erdélyi magyar szótörténeti tár” soron következő munkálatainak részleteit, amikor az utcán összeesett, szíve mondta föl a szolgálatot. Március 7-én tettünk vele végtisztességet — Akadémiánk képviselőjében is — a romániai magyar diplomáciai kar vezetőinek jelenlétében, ezrek és ezrek részvételével a kolozsvári Farkas utcai református templomban, majd a Házsongárdi temetőben.

Szabó T. Attila méreteiben is oly hatalmas tudományos teljesítményt hagyott az utókorra, amely tudományunk történetében szinte páratlan. Kezdd kutató kora óta látta, hogy a nyelvtudományt csak nagyméretű anyaggyűjtő munkával lehet jól művelni, s ehhez a felismeréséhez alakította egész életmenetét. Hat évtizeden keresztül, utolsó napjaiig járta, bújta a levéltárakat, a régi iratok nyelvi anyagának gyűjtése valósággal szenvedélyévé vált, alig telt el hétköznapi, hogy legalább néhány órát levéltárban ne töltött volna. Szó- és kifejezőkészlet-gyűjteménye, valamint tulajdonnév-gyűjteménye milliós cédula-tételeket számlál, s bármennyire kiterjedt volt is publikáló tevékenysége, ennek az örökbecsű és általa nagy rendben tartott kéziratos anyagnak inkább csak töredékét tudta közzétenni.

Pedig, hogy mi mindent tett anyagából a nyelvtudomány közkincsévé, azt könyvméretben megjelent művei mellett ezerre menő cikke, tanulmánya már csak számszerűségében is élénken bizonyítja. Közleményei java része az Erdélyi Múzeumban és a Magyar Nyelvben látott napvilágot. A jórészt belőlük összeállított válogatott tanulmányainak hat kötete már címében is érzékelteti munkásságának tematikai gazdagságát: Anyanyelvünk életéből (1970.), A szó és az ember (1971.), Nyelv és múlt (1972.), Nép és nyelv (1980.), Nyelv és irodalom (1981.), Tallózás a múltban (1985.) — mind a bukaresti Kritérion Kiadó gondozásában, összességében több mint három és félezer lapon. Tanulmányaiban a szorosabb nyelvi tényeken és azok magyarázatán túl is nézett és látott, a nyelv mögött a való élet tükrözéseit, a beszélő, író ember anyagi és szellemi műveltségének tényeit, gondolat- és érzésvilágának termékeit keresve. Amellett, hogy ezek az írásai a mikrofiliológiai nyelvi elemzés gyöngyszemei, tudott úgy írni, hogy a szélesebb művelt közönség is érthette és élvezhette nemcsak mondanivalójának tartalmát, hanem ízes, veretes stílusát is, amely az erdélyi magyar köz- és irodalmi nyelv legjobb hagyományait vitte tovább.

Szabó T. Attila tudományos iskolát teremtett a helynévkutatásban. Hatalmas történeti és mai nyelvi helynév-gyűjteményéből saját maga kidolgozta, mintaszerű módszertani elvek alapján több kötetet is közzétett, élükön a „Kalotaszeg helynevei” (Kolozsvár, 1944.) című, közel félezer lapos munkával. A magyar helynévkutatók azóta is, máig az

ő gyűjtési és közzétételi elvei alapján dolgoznak. Több ide vágó munkájában, így például a Kolozsvár és Dés településéről szólókban a helynévanyag település- és népiségtörténeti tanulságait is mintaszerűen vonta le. „A magyar helynévkutatás a XIX. században” (Kolozsvár, 1944.) című könyve kiterjedt tudománytörténeti munkásságának jeles terméke.

Csúry Bálint nyomdokain haladva Szabó T. Attila szervező és gyűjtő tevékenysége indította útjára az újabb erdélyi magyar nyelvjárásgyűjtő munkálatokat. „Huszonöt lap Kolozsvár és vidéke népnyelvi térképéből” (Kolozsvár, 1944.) címen ő jelentetett meg Magyarországon először korszerű nyelvatlaszt. Vezetésével gyűlt össze a magyar nyelvjárás kutatásnak a nyelvi különlegességeket tekintve talán legértékesebb anyaga, amely a Keleti-Kárpátokon túli csángó és székely falvak nyelvének óriási mennyiségű adatát tartalmazza. A magyar nyelvtudomány óriási kárára ez az anyag máig publikálatlan. Szervezte, ösztönözte a különféle, Erdélyen belüli magyar nyelvjárási gyűjtőmunkákat is.

Bármilyen szerteágazó tematikájú és becses tartalmú volt is Szabó T. Attila nyelvtudományi munkásságának egésze, nevét valószínűleg elsősorban hatalmas szótári vállalkozása, az „Erdélyi magyar szótörténeti tár”, illetőleg annak eddig megjelent négy, egyenként jóval több mint ezer lapos kötete (1975., 1978., 1982., 1984., Kriterion, Bukarest) fogja fönntartani és fémjelezni a magyar tudomány történetében. Akármilyen gazdag is a magyar nyelvtudomány története szótári vállalkozásokban, az ő szótárához sem méretében, sem jellegében nem férhet egyik előzménye sem. E szótár — elsőrendű nyelvtudományi érdeke mellett — a magyar művelődéstörténet valóságos kincseshányója: a szó- és kifejezőképesség közreadásán keresztül a régi, XVI—XIX. századi erdélyi magyar életbe, azonkívül az Erdélyben együtt lakó népek nyelvi-népi érintkezésébe ad csodálatos ízekkel teljes, mély bepillantást. E szótár szinte teljes egészében az ő gyűjtött anyagára épül, az ő, valamint a vezetésével dolgozó, barátaiából, tanítványaiból álló munkatársi gárda áldozatkészsége teremtette meg. Sajnos, a nagyon gondos válogató munka ellenére is a negyedik kötet csak az *e* kezdőbetűig jutott el. A magyar nyelvtudomány, művelődéstörténet, tárgyi és szellemi néprajz, irodalomtörténet, gazdaságtörténet stb. óriási hasznára válna, ha e munkát tovább folytatódhatná.

Szabó T. Attila tudományirányító, szervező, kezdeményező szerepe azért is tudott oly jól kibontakozni Erdélyben, s azért tudott oly mértékben kisugározni a magyar nyelvtudomány egészére, mert nemcsak alkotó tudós, hanem szeretetreméltó, vonzó egyéniség is volt, igazi tanár és nevelő. A kolozsvári egyetem magyar tanszékének professzoraként eltöltött mintegy negyedszázados tanári tevékenysége során nemcsak a tanárnemzedékek egész sorát nevelte anyanyelvének ismeretére és szeretetére, hanem a magyar nyelvtudomány aktív művelésére is sok tanítványát megnyerte. Elsősorban személyes példamutatásával nevelt. Igaz embersége, rendíthetetlen igazságérzete és állhatatossága, korrektsége, segítőkészsége, önmagával és másokkal szembeni igényessége, munkában való fáradhatatlansága, lobogó, olthatatlan tudománysszeretete, színes, érzékeny lelkivilága, ízes erdélyi beszédmódja külön-külön és együttvéve alkalmasak voltak arra, hogy megfogják a személye körül levőket, és felébresszék az érdeklődést azok iránt az ügyek iránt, amelyeket ő képviselt és szolgált, az iránt a tudomány iránt, amit és ahogyan ő művelt.

Bár élete sok nehézséggel, küzdelemmel is terhes volt, mégis azt lehet mondani, hogy szép, emberhez, tudóshoz méltó, egész életet élt, amelyet családjának, barátainak, tanítványainak szeretete, ragaszkodása, valamint a tudományában való elmélyedés, az onnan vett lelki harmónia tett teljessé. Neve nemcsak Erdély nagy fiai közé sorakozik méltán, hanem az egész magyar nyelvtudomány, sőt az egyetemes tudomány is elvesztette elhunytával egyik kiemelkedő, korszakalkotó egyéniségét.

Benkő Loránd

A 78 éves korában elhunyt világhírű magyar származású angol közgazdász eltávozásával olyan tudóst veszített el a világ, akinek a tevékenységében a közgazdasági elmélet magas szintű művelésének az igénye elválaszthatatlanul összefonódott a gazdaságpolitikai gyakorlat előmozdítására irányuló törekvéssel. Eltávozott egy tagja annak a tudósnemzedéknek, amelyet a két világháború közötti Magyarország — jórészt a belviszonyok kényszere folytán — adott a világnak. E nemzedékhez nemcsak olyan kiváló matematikusok tartoztak mint Neumann János, nemcsak olyan fizikusok mint Szilárd Leó vagy Wigner Jenő, hanem sok közgazdász is, hogy csak azokat említsem, akik már nincsenek az élők sorában Balogh Tamás, Feller Vilmos, Rostás László, és a sort még hosszan lehetne folytatni.

Káldor Miklós pályája érdekes módon sok tekintetben párhuzamosan haladt Balogh Tamáséval. Mindketten a Trefort utcai Mintagimnáziumban végeztek, a budapesti egyetemen Navratil Ákos tanítványai voltak, Káldor azonban csak rövid ideig. Tanulmányait végül is a londoni Közgazdasági Főiskolán fejezte be. 1930-ban kiegészítéssel szerezte meg a Bachelor of Arts, később pedig a Master of Arts fokozatot. Ugyanott kezdte tudományos pályafutását is. 1932-től 15 éven át tanított a londoni Közgazdasági Főiskolán. Közben a második világháború alatt az angol Országos Gazdaság- és Társadalomkutató Intézetben is dolgozott, sőt képességeit közvetlenül a fasizmus leverésének szolgálatába állította, amikor az angol és amerikai stratégiai bombázások gazdasági tervezésén munkálkodott vezető beosztásban. 1947—1949 között az ENSZ Európai Gazdasági Bizottsága kutatási és tervezési osztályának igazgatója volt. 1949-től a cambridge-i egyetemen tanított közgazdaságtant, 1966-tól professzori minőségben.

Minden bizonnyal szülőhazája gazdasági-társadalmi viszonyai tették fogékonná a közgazdaságtan társadalmi, szociális oldalára. Ezt azért érdemes különösen hangsúlyozni, mert Káldor esetében az okkal-joggal ráragasztott „baloldali keynesianus” jelző ezzel nyer mélyebb tartalmat. Nála az állami beavatkozás nem öncél, hanem a gazdaság működésének korrekciója a társadalmi összefüggések szempontjából. Már fiatalkori műveiben is a jövedelemelosztás, a jólét alakulása vitatott kérdéseivel foglalkozik. Kísérletet tesz a gazdaságpolitikai intézkedések jóléti hatásának mérésére Pareto nyomán, de az ő kritériumán túllépve, azt állapítja meg, hogy növekszik a társadalmi jólét, ha az intézkedések veszteségeinek jövedelemcsökkenését a nyertesek jövedelemnövekedésükből kompenzálni képesek, illetve ha a jövedelemnövekedésük ennél is nagyobb. Jövedelemelosztási elmélete olyan modellt feltételez, amelyben a munkásosztály is megtakarít. Nem véletlen, hogy Káldor, aki nem egészen egy évtizede élt akkor Angliában, megbízást kapott a híres szociálpolitikai elgondolás, a Beveridge-terv kidolgozásában való részvételre.

Növekedésméleti munkásságát is — az ötvenes-hatvanas évek maradandó alkotását — az elmélet és a gyakorlat kapcsolatának szem előtt tartása jellemezte. A Káldor-féle technikai haladás függvény — növekedésméletének egyik talpköve — segítségével választhatunk arra a kérdésre, hogy milyen hatást gyakorolnak a technikai haladást jelentő beruházások a munka termelékenységére és a tőke hatékonyságára, azaz hogyan lehet a technikai haladást, az újítási potenciált minél jobban hasznosítani.

Nézetei, amelyekre az előbbiekben már utaltunk, határozták meg a neo-klasszikus közgazdaságtannak, a keynes-i tanok nyomdokain taposó, de azt meg is haladó bírálatát. Ingerelte a neo-klasszikusok élettől való elszakadottsága. Matematikai tudásának hiánya mellett ez is elriasztotta a divatos matematikai iskoláktól. A lefelé merev reálbérekből

való kiindulás, összekapcsolva az ármechanizmus működésének merevségével, alkotják a határtermelékenységi elmélet és a neoklasszikus egyensúlyelmélet kritikájának fő érveit. Ennek során Káldor tagadja a tőke határtermelékenységének létezését, a határtermelékenység jelentőségét a tőke, de még a munkaerő allokációja szempontjából is. A hetvenes években Káldort erősen foglalkoztatták a világgazdaság új jelenségei. A stagflációról adott sokoldalú és mély elemzésével úttörőnek bizonyult a korábbi, elméletekkel nem magyarázható fejlemények megértéséhez.

Nem meglepő, hogy a neo-liberalizmus, a monetarizmus előretörését alighanem Káldor figyelte a legtöbb ellenszenvvel. Aligha akad a közeljövőben a friedmani tanoknak hevesebb bírálója nála. Találóaan pécézte ki a friedmanizmus egyik nagy gyengéjét, a pénz forgási sebessége stabilitásának feltételezését. Ennek elvetése nélkül nem érthetők meg például kielégítően Anglia utolsó évtizedének gazdasági fejleményei.

Ha rövid életűnek is bizonyult, nem hagyható említés nélkül az a szerep, amit Káldor a Wilson-kormány idejére eső társadalmi szerződés (social contract) kidolgozása terén játszott. Ha a brit jóléti állam megmentésének e kísérlete kudarcot is vallott, nem kevés tanulsággal járt a hagyományos jóléti értékek és az új gazdaságpolitikai követelmények konfliktusából való kiütkeresés. Káldornak nem ez volt az első gazdaságpolitikai kudarca. Megélt ilyen kudarokat Angliában is — mint a pénzügyminiszter tanácsadója — és egy sor fejlődő országban, ahol gazdaság- és adópolitikai javaslatai nemegyszer megbuktak. Mint gazdaságpolitikus, javíthatatlan optimista és legyűrhetetlen harcos volt. Tévedéseinek is tisztelet járt, és ezt a tiszteletet meg is kapta. Tekintélyére jellemző volt, hogy az 1956-os kínai nyitás idején az első polgári közgazdász volt, akit meghívtak előadni a Pekingi Egyetemre. Élete utolsó szakaszában együtt ült a Lordok Házában iskolatársával, Balogh Tamással. (A Lordok Házának ma is van magyar származású közgazdász tagja Peter Bauer személyében.) Elméleti munkássága világszerte bevonult a közgazdaságtan alapvető tananyagába (sajnos nálunk csak interpretálás útján).

Külön kell szólni Káldor szülőhazájához fűződő viszonyáról. A felszabadulást követően többször is járt itthon. Balogh Tamással együtt a Szociáldemokrata Párt gazdasági tanácsadói voltak. Két évtizedes szünet után a hatvanas évek végétől ismét többször látogatott Magyarországra. Örömmel fogadta az MTA tiszteleti taggá választását 1979-ben. Nem kis fájdalomra azonban műveit — néhány cikk kivételével — életében nem láthatta magyarul megjelenni. Halála bizonyára meghozza számára — mint oly sok más esetben is — a kései elismerés e jelét is.

Földi Tamás

Rózsa György:

„Tudományok és művészségek szeretete. . .”

A Magyar Tudományos Akadémia Könyvtárának Közleményei 16. kötetként érdekes cikkgyűjtemény jelent meg „Tudományok és művészségek szeretete. . .” címmel. A Magyar Tudós Társaság első évkönyvét ajánló leveléből a címnek kiválasztott idézet sejteti a történetiséget, az alcím — „Írások az MTA Könyvtáráról” — már egyértelműen eligazítja az olvasót a kötet tartalmát illetően.

A közelmúltban elhunyt Ligeti Lajos akadémikus, aki több mint negyedszázadon át irányította a Könyvtári Bizottságot, a kiadvány előszavának első mondatával, az őt jellemző tömörséggel jelezte a kiadás egyik indítékát: „Százhatvan éves az Akadémiai Könyvtár.”

A szerző a könyvben szereplő, az elmúlt huszonöt évben született 19 tanulmányt, cikket bevezetőjében úgy jellemzi, hogy azok tulajdonképpen „variációk egy témára”.

A téma az Akadémiai Könyvtár története, tevékenysége, funkciójának változásai, fejlődése, a múlttá vált jelene és a jelenné vált elképzelt jövője.

Az első cikk 1961-ből — a jogszabályok-hoz újrafogalmazott akadémiai feladatokhoz igazodva — választal fel az Akadémiai Könyvtár alapvető funkcióit. Ez az írás kifejezésre juttatta azt a törekvést, hogy a Könyvtár hagyományos gyűjtő, megőrző és szolgáltató tevékenysége mellett, a maga sajátos eszközeivel minél hathatósabban szolgálja az Akadémia tudománypolitikai célkitűzéseit, részese legyen annak a folyamatnak, amely a gazdasági-társadalmi valóságból adódó tudományos szükségletek kielégítésének módját, eszközét, formáit keresi.

Ez a törekvés áthatja a kötet valamennyi írását, és különösen gazdagon, sokoldalúan mutatkozik meg „A Magyar Tudományos Akadémia a 2000. év felé” c. tanulmányban. E törekvést az ennek nyomán kibontakozó eredményes munkát elismeréssel fogadta az Akadémia elnöksége 1986-ban, amikor áttekintette 1961-től a Könyvtár munkáját és határozatában megerősítette a főigazgató által előterjesz-

tett programot. E határozatot a kötet függelékben közli.

A Könyvtár bővülő tevékenységi körének bemutatása mellett az írások a sok irányúvá vált könyvtári munka anyagi feltételei elképzelt és tényleges alakulásának érdekes részleteivel is megismertetik az olvasót.

1962-ben — a székházépítések nagy évtizedének az elején — az Akadémia elnöksége új könyvtárpépület felépítéséről határozott. Az utolsó tervek szerint 1968—72 között épült volna fel az egykori Lloyd-palota helyén a Roosevelttér—Dorottya utca—Apáczai Csere utca által határolt telken. Ez a terv meghíúsult. Több cikk foglalkozik az új épület tervével. Ezek közül való a két lap terjedelmű „hattyúdal” — „Utóhang az Akadémiai Könyvtár épülettervéhez” címmel. Ezt a kicsit keserű, kicsit dacos írást annak idején sem a Magyar Tudomány, sem a Magyar Könyvszemle nem közölte. A Könyvtárosban jelent meg 1972-ben. Szubjektív hangvételét a szerző a következőkkel mentegeti: „Meggyőződésem, hogy igaznak tartott ügyet — akár csupán egy létesítmény ügyét is — csak szenvedéllyel lehet előrevinni, és hogy az új könyvtárpépület terve egyáltalán 1969-ig életben volt, abban a ráció mellett nem kis szerepet játszott többeknek a jó, vagy annak vélt ügybe vetett szenvedélyes hite.”

Szerencsés embernek mondhatja magát a szerző, mert a kötet egyik tanulmányában — igaz csak másfél évtized eltelte után — arról is beszámolhatott, hogy folyik az Akadémia utca és az Arany János utca sarkán levő lakóházból az új könyvtárpépület kialakítása. Hogy most már valóban érzékelhető közelségbe került a Könyvtár új elhelyezése, ebben szerepet játszott és játszik „a jó ügybe vetett szenvedélyes hit” is.

A kötet írásai igazolják azt a mottót, amit az egyik tanulmány elején olvashatunk: „Jó dolog könyvtártörténetet írni, de még jobb csinálni.”

A kiadvány értékét növeli, hogy a szerző a cikkeket jegyzetekkel látta el, amelyben

tájékoztatja az olvasót arról, hogy mi lett a tervekből, milyen eredmények születtek a korábbi elhatározások nyomán, megmagyaráz bizonyos körülményeket, így köti össze a múltat a mával.

A cikkek és a jegyzetek fontos részletekkel segítik elő a Könyvtár történetének megírását. Méltó megemlékezés az alapítás

160. évfordulójára. Jó lenne, ha a 170. évfordulóra elkészülne a Könyvtár történetéről szóló monográfia, beteljesítve Rusznayák Istvánnak, az Akadémia egykori elnökének több mint negyedszázaddal ezelőtti megfogalmazott reményét. (*MTA Könyvtára, 1986. 164.*)

Kónya Sándor

Bujdosó Ernő:

Bibliometria és tudománymetria

A világot az ember a megismerés érdekében, gondolkodásának sajátos mechanizmusa következtében részekre szedi. Az ókori görög filozófusok egységes természet-filozófiáját a középkorban a szaktudományok részekre szabdalták. Az önállósuló tudományterületek száma idővel egyre nőtt, újabb és újabb felfedezések a tudomány földjén újabb és újabb ösvényeket nyitottak, amelyek egyre rövidebb idők alatt szélesedtek országutakká. Egészen 1939-ig kellett azonban várni, amíg e gépezet működésének vizsgálata, magának a tudománynak a tudománya, a *tudománytan* diszciplínája mint önálló tudományos szakterület J. D. Bernalnak, „A tudomány társadalmi szerepe” c. művével fejlődésnek indult. Nem véletlen, hogy éppen ekkor, hiszen a XX. század elején kezdődik a tudomány nagykorúvá válása, amikor a korábbi „kis tudomány” kereteit korunk „nagy tudománya” szétfeszíti. Az emberi és az anyagi eszközöknek a kutatás-fejlesztés érdekében történő mozgósítása négyzetes haladvány szerint kezdett nőni, és az eredmények is így gyarapodtak. A tudománytan egyik legizgalmasabb, legviharosabban fejlődő, nagy visszhangot verő ágazata, a *tudománymetria* Derek de Solla Price 1963-ban megjelent „Kis tudomány — nagy tudomány” c. munkája nyomán kezdett önálló kutatási területté szerveződni. Kevés olyan tudományágazat van ma, amely a más területen dolgozó kutatókat, tudósokat ennyire érdekelné s szenvedélyes pro vagy kontra állásfoglalásra készítené, mint a tudománymetria. Az a diszciplína, amely arra törekszik, hogy „... nemzeti és nemzetközi téren egyaránt használható számítási eljárást fejlesszen ki a tudományos munkaerő, a tudományos szakirodalom, a tehetség és a tudományra fordított kiadások vizsgálata”. (Price)

A tudománymetria — hála néhány hazai úttörőnek, közülük is elsősorban Braun

Tibornak és az általa létrehozott magyar tudománymetriai iskolának — hazánkban is virágzásnak indult a hetvenes évek végén. Az említett, az MTA Könyvtárában működő kutatócsoport tagjaként kezdte meg munkáját ezen a területen Bujdosó Ernő is, akinek „Bibliometria és tudománymetria” c. könyve mind a könyvtári informatikai szakképzettséget elsajátító egyetemi hallgatók, mind a tudományos kutatók és a kutatásokat irányítók, valamint a hivatásos kutatóasszervezők és tudománypolitikuskok számára hasznos, munkájukat segítő, színvonalas tanulmány.

A tudományban — Merton szerint — az új feltárásának szenvedélyes igényével párhuzamosan szervezett kételkedés működik. Ez a biztosíték arra, hogy — legalábbis tartósan — ne kapjanak teret, ne épülhessenek be áltudományos nézetek vagy hibás megállapítások a tudományok ismeretanyagába. A tudománynak ez az „immun-rendszere” azonban egyes esetekben akkor is működésbe lendül, amikor a testébe ültetett mesterséges szerv életet van hivatva menteni. A tudománymetria kutatóit persze ma már senki (?) sem akarná máglyára küldeni, s talán senki sem gondol a tudománymetria „betiltására”, sem (mint az történelmileg nem is oly régi időkben és nem is oly messze a genetikával, a kibernetikával vagy a pszichológiával megtörtént), de sokan szeretnék tevékenységi körét szűkíteni, megállapításainak, törvényeinek érvényességét elvitatni, sőt diszkreditálni. Addig persze nincs baj, míg a tudománymetria elméleti síkon mozog s a tudomány exponenciális vagy logisztikus függvény szerinti növekedésével, a tudományos eszmék terjedésének „járvány-modelljével”, a tudományos publikálás informatikai szempontból történő vizsgálatával (pl. a folyóiratcikkek átfutási idejével), a szakirodalom szóródásának Bradford-törvényével, és az információk elévü-

lésének sebességével foglalkozik, amint azt Bujdosó könyvében is olvashatjuk. Sőt, nagy érdeklődéssel forgatja bárki is a könyvről azon fejezeteit, amelyek a tudományos cikkek szerzőinek produktivitását leíró Lotka-törvényről vagy a tudományos kutatás mechanizmusa szerkezetének felderítéséről szólnak. Hiszen például annak révén, milyen témájú közlemények hivatkoznak a leggyakrabban (együttidézési klasztertechnika) megállapíthatók a tudomány fejlődésének „forró” területei, s a hivatkozások időbeni változásának követe-rése révén megtalálhatók a dinamikus-an előretörő vagy éppen a hanyatló kutatási területek. Eddig bármilyen szaktudomány-nal is foglalkozó kutató érdeklődéssel lapozgatja ezt a könyvet, amely igen jó áttekintést adja a tudománymetria és (azon belül, illetve azzal párhuzamosan) a bibliometria alapjainak. Annál is inkább, mert a *felhasználók, az alkalmazók* részére íródott. Az olvasó az egyes bibliometriai módszerek (a kutatók produktivitása, az idéztelemzés, a publikációk megjelenési hely szerinti értékelése, az információk elévülése) vizsgálatának kivitelezését is elsajátíthatja a leírtak alapján. Ez a tárgyalt mű egyik nagy értéke. A gondok azonban itt kezdődnek. A módszereket nem csak az olvasók, hanem az olvasók főnökei, no és azok is elsajátíthatják (vagy talán jobb, ha elsajátíttatják), akiknek a kutatások anyagi támogatásában és a kutatók, intézmények, kutatócsoportok erkölcsi és anyagi megítélésében szerepük van. A megítéléstől mindenki tart. Joggal. Hiszen gyakorta ítélnék olyanok, akik nem ismerik alaposan az értékelési módszereket, azok alkalmazhatósági körét, megbízhatósá-gát. Pedig ma a szűk anyagi körülmé-nyek között különösen fontos, hogy helyes értékelések alapján döntsünk. „Nagy kényelem a megnyugvás hitünkben, nemes, de terhes . . .” értékelni és ennek alapján érdem szerint jutalmazni s büntetni (mond-hatjuk Madách után szabadon). Egyre több az olyan kvantitatív tudománymetriai módszer, mutatószám, amely lehetővé teszi a természettudományi alap kutatások összehasonlító értékelését. Ezzel a lehetőséggel nem élni bűn, rosszul élni – hiba.

Bujdosó könyve a „Tudománymetriai mutatószámok” c. fejezetben röviden vázolja a lehetőségeket. Szerencsésebb lett volna nagyobb teret szentelni az értékelő módszereknek, kiváltképpen a folyóiratok hatástényezői és az idézetek alkalmazásá-val dolgozó *relatív mutatóknak*. Hiszen egy folyóirat „jósága” (amit az egy cikkre jutó idézetek száma mutat) csupán egy átlagos adat, és az egyes szerzők cikkeinek információs felhasználtsága (idézettsége)

igencsak eltérhet ettől. Érdemes itt hang-súlyozni, hogy a bibliometriai adatokon alapuló értékelések a legmegbízhatóbban témacsoportok, tudományágazatok, -terü-letek, kutatócsoportok, intézetek esetében végezhetők el. Hiszen – mint ismeretes – a tudománymetria törvényei, szabályai statisztikai jellegűek. Az edénybe zárt gáz egy-egy molekulájának sebessége és az edény falához, meg egymáshoz való ütkö-zéseinek gyakorisága távolról sem jellemző az összes molekula mint anyagrendszer viselkedésére, amelyet statisztikai törvé-nyek írnak le. Hasonlóképp hamisak azok a laikus vélekedések, amelyek szerint „X tudós alig írt néhány dolgozatot, mégis Nobel-díjas lett, Z munkáit nem idézik, pedig „mindannyian tudjuk” milyen nagy ember”. Számos vizsgálat bizonyította, hogy az egyéb módokon (akadémiai tag-ság, kollégák elismerése, felkérések plenáris előadások megtartására stb.) mért tuda-mányos elismertség igen szoros korreláció-ban van mind a termelt információk mennyiségével (cikkek számával), mind a kapott hivatkozások számával egy-egy *tudományágazaton belül*.

Sajnálatos, hogy a tudománymetria manapság egyik „legforróbb” területé-ről – az idézetek, hivatkozások informa-tikai és tudománymetriai szerepéről, a hivatkozásokat kiváltó okokról, az azokat befolyásoló motivációkról – nem olvasha-tunk többet a könyvben. A recenzens úgy véli, hogy a hangsúlyt a szerző inkább a bibliometriára, semmint a tudománymet-riára helyezte, ami persze semmit nem von le a mű értékéből.

A könyv – nyilván terjedelmi okok miatt – nem foglalkozhatott a tudomány-metria egyéb fontos területeivel, mint pl. a szabadság statisztikával, a szakértői értékeléssel, olyan vonatkozásokkal, ame-lyek részben a természettudományi alap-kutatások informatikai sajátosságain túl-nyúlóan, az alkalmazotti kutatások, fejlesz-tések, az innováció területére vezetnek. Szívesen olvasott volna e sorok írója arról is, hogy nem csak az egyes tudományágak-nak (fizika, kémia, biológia, matematika stb.) vannak speciális publikációs és hivat-kozási – idézési szokásai, de a *tudomány-ágazatok* is (pl. szerves kémia, műszaki kémia, makromolekuláris kémia, bioké-mia stb.) lényegesen eltérő, önszabályozó publikációs mechanizmus szerint működ-nek.

A tudománymetria ma már túlnőtt azon a fejlődési korszakon, hogy létjogosultságát, fontosságát bizonygatni kellene. Lassan, de biztosan elfoglalja helyét a tudomány-ágak között, intézményesül. Az intézmé-nyesülés egyik fontos jele és eszköze a

tudományág önálló nemzetközi folyóirata, a *Scientometrics*, amely immár nyolc éve publikálja a terület legújabb eredményeit, s így a szerző több tanulmányát, amelyek az ismertett könyv anyagába is beépültek. Az a tény, hogy a tudománymetria a felsőoktatásba is bevonult — hiszen a szerző az ELTE könyvtártudományi, illetve információs szakon tanuló hallgatóinak tartotta a mű alapjául szolgáló előadásait — mutatja, hogy hazánkban is felismerték ennek a tudományágnak a fontosságát, időszerűségét. A tudománymetria mint önálló tudományág teret követel és vív ki magának, hiszen jelentős mértékben hozzájárul mind a tudomány-

történet, a tudományszociológia, a tudományfilozófia, a prognosztika, az informatika, a könyvtártudomány, a közgazdaságtan, mind pedig a gyakorlati tudománypolitika és kutatásirányítás feladatainak megoldásához. Ahhoz azonban, hogy ezt jól tehesse, egyre több és egyre jobban képzett szakemberre van szükség. Ebben nyújt nagy segítséget Bujdosó Ernő könyve. (Országos Széchényi Könyvtár Könyvtártudományi és Módszertani Központ, Magyar Tudományos Akadémia Könyvtára, 1986. 217.)

Vinkler Péter

Beérkezett könyvek

Études Finno-Ougrienne XIX. 1985. Szerkesztette Szathmári, I. Akadémiai Kiadó, 1987. 219 o. Ára 240 Ft.

Gonda Zsuzsa: Férfi? Nő? Szórakoztató önismereti tesztek férfiaknak és nőknek. Akadémiai Kiadó, 1987. 170 o. Ára 35 Ft.

Horváth, László—Kelemen, Márta—Uzsoki, András—Vadász, Éva: Transdanubia. Corpus of Celtic Finds in Hungary I. Akadémiai Kiadó, 1987. 248 o., 84 ábra, 89 kép-tábla. Ára 580 Ft.

É. Kiss, Katalin: Configurality in Hungarian. Akadémiai Kiadó, 1987. 268 o. Ára 240 Ft.

Kockázat és társadalom. Szerkesztette Vári Anna. (Rendszerkutató tanulmányok 3.) Akadémiai Kiadó, 1987. 309 l. Ára 60 Ft.

Kulcsár Péter: Kapisztrán János. (Magyar História) Gondolat, 1987. 234 o. Ára 35 Ft.

Mandics György: Rejtélyes írások. Akadémiai Kiadó, 1987. 156 o. Ára 35 Ft.

Mikszáth Kálmán Összes Művei 79. Cikkek és karcolatok XXIX. 1890. január—1890 december. Sajtó alá rendezte Kroó András és Rejtő István. Akadémiai Kiadó, 1987. 428 o. Ára 70 Ft.

Molitor Ferenc: II. József, a császári Don Quijote. Gondolat, 1987. 414 o. Ára 75 Ft.

Az oktatás fejlesztése Komárom megyében. Adottságok és törekvések. Szerkesztette Forray R. Katalin és Kozma Tamás. Oktatókutató Intézet, 1987. 526 o.

Oktatásügyi kutatások 3. Szerkesztőbizottság: Halász Gábor, Sándor Ernőné, Zibolen Endre. Oktatókutató Intézet, 1987. 131 o.

Pándi, Pál: „Gespenster” gehen in Ungarn um. Akadémiai Kiadó, 1987. 650 o. Ára 600 Ft.

Takács Lajos: Határjelek, határjárás a feudális kor végén Magyarországon. Akadémiai Kiadó, 1987. 227 o. Ára 73 Ft.

Takács Péter: A szabványszerződések. Akadémiai Kiadó, 1987. 177 o. Ára 84 Ft.

Tóth Pál Péter: Messiások. Akadémiai Kiadó, 1987. 399 o. Ára 90 Ft.

Egyéb

Petőfi-szótár. Petőfi Sándor életművének szókészlete. III. N—S. Szerkesztette J. Soltész Katalin, Szabó Imre, Wacha Imre. Akadémiai Kiadó, 1987. 603 o. Ára 197 Ft.

Válasz egy „anagrammász” bírálatra

„Bírálat” szóval illetük a címben Farkas Miklós „recenzióját”, noha azt inkább gúnyiratnak lehetne nevezni. Kiragadva nyilvánvaló sajtóhibákat, néhány hibás vagy elnagyolt megfogalmazást, és hibakereső buzgalmában maga is hibázva, figyelmet a tankönyv lejárására összpontosítja. Egy recenziónak legalább vázlatosan szólni kellett volna a könyv szerkezetéről, az átfogó műszaki célkitűzésről, egy új diszciplína egy évtizednél régebben történt hazai bevezetéséről. Meggyőződésünk, hogy az összeállított tankönyv helyes felépítésű, a kitűzött oktatási célt szolgálja. Hibáit fel kell tární. Félreérthető vagy téves állítás ne maradjon benne! Úgy véljük, ennek a feltárásnak az a formája, amit Farkas Miklós „recenziója” nyújtott, enyhén szólva sajátságos. Értékelésében a 24 éves tankönyvnek csupán egy kis részére, a matematikai formalizmusra korlátozódik.

Válaszunkban nem kívánjuk Farkas Miklós „műfaját” követni, a bírálat tételiesen felsorolt részeire kívánunk csupán kitérni. A hibákra, a félreérthető fogalmazásokra való figyelem-felhívást — bár nem akármilyen stílusúak — köszönettel kell, hogy vegyük.

A könyv előzménye egy szakmérnöki jegyzet, amely 1974-ben került először kiadásra (még két kiadást ért meg), továbbá egy hallgatói jegyzet, amely több, mint 10 év óta négy kiadásban fogott el. Ezekhez két példátár is csatlakozott. Ezeket, valamint a közel 15 éves oktatási tapasztalat anyagát ötvöztük könyvbe. Sajtát kárunkon kell ismételt tapasztalunk, hogy ha a kapkodó korrektúra, vagy a megjelenés 1–2 éves csúszása között kell választani, akkor helyesebb a második változat mellett dönteni. Ezért viszonylag sok sajtóhiba maradt a könyvben, és ezeket a megjelenés napja óta rendszeresen gyűjtjük. Így a bíráló által felrótt több hiányosságról már volt tudomásunk, hibajegyzékünkben szerepelnek, a „satöbbi” legbővebb anyagával mi rendelkezünk.

Az alábbiakban sorra vesszük a cikkben említett kifogásokat. Elismerjük, ahol tévedés történt, de az említett esetek többségében sajtóhibáról van szó. Másrészt a szövegből kiemelt részek — elszakítva az előzményektől — más értelmezést is nyerhetnek.

A könyv címéről annyi a megjegyzésünk, hogy a műszaki objektumok és folyamatok

kezelésének, modellezésének, vizsgálatának és tervezésének egységes szemlélet szerinti „technikáját” kívántuk vele kifejezni. A felvetett javaslatot köszönettel fontolóra vesszük.

30. o.: Az említett szöveg sajtóhibás. A hivatkozott jegyzetben ez a sajtóhiba még nem szerepel. A (2–5) képlet alatti sorban: „... , „hogy n számú független extenzív függvényeként értelmezett ...” helyes szövegből kiderül, hogy a ψ -k változók. A (2–7) képlet alatti sorban a ψ_i helyett χ_i a hibamentes nyomtatás. Ezeket már mi is észrevettük.

34. o.: Itt ugyancsak nyomdatechnikai hibák okoznak félreérthető helyzetet: A (2–17) képlet baloldala vastagon nyomtatott, azaz $\chi(t)$, így az öt sorral lejjebb található mondat így értelmezhető: „ $\chi(t) = \chi(t)$ -nél, azaz $\varepsilon = 0$ -nál $J(\varepsilon)$ -nak ...”; azzal egyetértünk, hogy így egyértelműbb lett volna az utalás.

44. o.: Newton második törvényével kapcsolatos bíráló megjegyzés nem helytálló, a könyvbeli megfogalmazás szerintünk pontosabb, szó sem lehet hibáról.

127. o.: Ez is nyomdahiba, amelyet mi is észrevettünk, mivel mindhárom „residuum”-nak ismerjük a tételt.

140. o.: Az a) kritériumban egyetlen hibás jel került, amelyet a korrektúránál nem vettünk észre. Helyesen $||x(t)|| < M$, és így a definíció helytálló.

176. o.: A többszörös sajátértékű mátrixra vonatkozó kitétel valóban rossz helyen szerepel, és hiányos két ízben is. A tétel csupán oly mértékig igaz, hogy az idézett szövegben szereplő Jordán-féle mátrix diagonál mátrixba megy át, ha az $(sE - A)$ degenerálódása teljes.

196. o.: A bíráló egy pongyolaságra hívja fel a figyelmet. Nem meghatározást, hanem általános megfogalmazást kívántunk adni. Egyetértünk bírálatának tartalmával és a pontos definíciót, apró betűvel szedve lehetett volna a könyvben elhelyezni. Az (5–95) képlet az $\dot{x} = Ax + Bu$ diff. egyenlettel leírható dinamikus rendszerek ún. teljes állapotirányíthatóságának feltétele, és igenis bizonyítható. (L.: B. Kuo: Önműködő szabályozó rendszerek, 184. o.).

204–205. o.: Az egyöntetűen stabil működés magyarázata valóban helytelen. A szöveg kis módosítással azonban korrekté tehető: „a rendszer akkor stabil, ha a trajektória az adott példában nem hagyja el az

ε által meghatározott kör területét.” — zárójeles részek elhagyásáról van szó —.

206. o.: Az a) és b) jelű kritériumok közül az elsőben felsorolt két kijelentés közül a másodikhoz átvetendő „továbbá” szó félreérthető, helyette jobb az alábbi szövegezés: „... , és ezen kívül megengedhető még, hogy ...”. Ezzel valamennyi félreérthetőség kiiktatható.

208. o.: A kifogásolt „egész” kifejezés valóban hibás, a szöveget azonban kis átalakítással helyre lehet igazítani: „... , hogy mennyire használható a stabilitási kritérium a nemlineáris rendszer teljes működési tartományára.”

A felvetett kérdések, a kritika helytálló része, hozzásegítenek ahhoz, hogy még precízebben fogalmazzunk, és az alapos átvizsgálást intenzíven folytassuk. Az anyagot továbbra is hasznosnak, és műszaki feladatok megoldásához alkalmazhatónak tartjuk. A könyvben előforduló hibák sem adhatnak okot arra, hogy a szerzőket Newton második törvényének „nemtudásával” vá-

dolja a bíráló, és a törvény vulgáris ($F = m \cdot a$ alakú) megfogalmazását kérje számon. A 44. oldalon az eredeti megfogalmazás (Lex II. Mutationem motus proportionalem esse vi motrici impressae, et fieri secundum lineam rectam, qua vis illa imprimitur.) magyar fordítását közöltük, és a mai felfogásnak megfelelő képletből indultunk ki $F = d(mw_2)/dt$, melynek érvényességi köre bővebb a számon kért, vulgarizált változaténál.

A (3–4) és a (3–5) képlet nyilvánvalóvá teszi, hogy a szerzők nem algebrai összefüggést látnak az erő és a sebesség között.

Amennyiben a szöveg a hivatkozott képletek ellenére félreérthető (eddig csak egy ember értette félre), akkor ez legfeljebb didaktikai hiba, de nem jogosítja fel a bírálót súlyos mondatainak leírására. Különösképpen nem, ha az igazság feltárásán kívül más cél nem vezetí tollát, hiszen talán nem felesleges arra emlékeztetnünk: „Le style, c'est l'homme” . . .

Petrik Olivér—Huba Antal—Szász Gábor

Még egyszer a „Rendszertechnikáról”

A szerzői hármas válaszában egy kivétellel elismeri az általam szóvá tett hibákat, ezek egy részét azonban sajtóhibának minősíti, másrészt kifogásolja stílusomat. Azt, hogy stílusomat kifogásolja, érthetőnek tartom, hiszen bírálatom hangvétele ironikus (az ironia azonban a könyv szövegére és nem a szerzők személyére irányul). Ha azt állítják, hogy a hibák egy része sajtóhiba, akkor ez bizonyára így is van. Én azonban csak általam *nem sajtóhibának vélt* dolgokat tettem szóvá (a residuum hibás írását például azért, mert az legalább három helyen, a 127. oldalon kétszer és a 336. oldalon fordul elő rosszul). A kivétel a Newton-axióma. Nem vádoltam a szerzőket a Newton-axióma nemtudásával és nem kértem számon tőlük a vulgáris megfogalmazást. Kifogásoltam viszont a következő szöveget: „A kijelölt műveletet elvégezve a következő összefüggést (fizikai egyenlet) kapjuk az erő (átmenő változó) és a sebesség (keresztváltozó) között: (itt egy helytálló képletsor áll, amely a Newton-axióma egyik alakja, F. M.). Ha . . . , és így lineáris összefüggést kapunk az erő és a sebesség között (. . .): (itt a Newton-axióma „vulgáris” alakja áll,

F. M.).” (44. o.). Ezen az oldalon a Newton-axióma *helyesen is ki van mondva*. Ez azonban nem menti szememben a most idézett szövegrészt. Általában is készséggel kijelentem, hogy a könyvben helytálló megfogalmazások is találhatók.

E viszonzválaszt azonban elsősorban nem a fentiek tisztázása végett írtam meg, hanem egy egyszerű, de időnként elfeledett alapigazság felidézése céljával, ami fontosabb egyetlen hibás könyv ilyen vagy olyan fogadtatásánál. És ez a következő. A matematikát öt évig tanulják az egyetemeken azok, akik diplomát akarnak szerezni belőle. Attól, hogy valaki valamely más szakma elsajátítása során tanult némi matematikát, még nem vált matematikussá. (Bár nem tagadom, hogy kivételesen, autodidakta módon is keletkezhetnek matematikusok). *A matematika tehát szakma* ugyanúgy, mint ahogy például a sebészet az. Nem vagyok sebész, de be tudom kötözni felhorzsoló térdemet vagy megvágott ujjamat. Viszont nem próbálom meg kivenni a vakbelemet és nem írok sebészeti tankönyvet.

Farkas Miklós

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó és Nyomda főigazgatója

Műszaki szerkesztő: Sándor István

A kézirat nyomdába érkezett: 1987. VII. 15. — Terjedelem: 12,25 (A/5) ív
87.16823 Akadémiai Kiadó és Nyomda, Budapest — Felelős vezető: Hazai György

307 696

MAGYAR Tudomány

A TARTALOMBÓL:

Az AIDS-kutatás problémái

*

Elektronikus zaj

*

A tudás mint társadalmi konstrukció

*

Politikai reform és civil társadalom

*

Gondolatok a műszerközpontról

*

A nyugdíjas kutatók munkakörülményei

10
1987

Akadémiai Kiadó, Budapest

MAGYAR Tudomány

A Magyar Tudományos Akadémia Értesítője
XCIV. kötet — Új folyam XXXII. kötet 10. szám
1987. október

*
FŐSZERKESZTŐ
Straub F. Brunó

*
SZERKESZTŐBIZOTTSÁG
Beck Mihály, Berényi Dénes, Eörsi Gyula, Ferge Zsuzsa, Herman József,
Jermy Tibor, Martos Ferenc, Nyers Rezső, Ránki György, Stefanovits Pál,
Vámos Tibor, Vizi E. Szilveszter

*
SZERKESZTŐK
Alpár László, Csató Éva, Kárteszi Mihály,
Rejtő István, Szentgyörgyi Zsuzsa

A SZÁM SZERZŐI

ÁGH ATTILA, a filozófiai tudomány doktora, tud. tanácsadó (MSZMP Párttörténeti Intézet); AMBRÓZY ANDRÁS, a műszaki tudomány doktora, egy. tanár (BME); BERÉNYI DÉNES, az MTA r. tagja, igazgató (MTA Atommagkutató Intézet); FALUSNÉ SZIKRA KATALIN, az MTA r. tagja, egy. tanár (MKKE); FARKAS JÁNOS, a szociológiai tudomány doktora, egy. tanár (BME); FEKETE GÁBOR, az MTA lev. tagja, osztályvezető (MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézet); FÖLDES ISTVÁN, az orvostudomány doktora, igazgató (OKI Mikrobiológiai Kutatócsoportja); KARA GYÖRGY, a nyelvtudomány doktora, egy. tanár, az MTA Altajisztikai Tanszéki Kutatócsoportjának vezetője; KRONSTEIN GÁBOR újságíró (MTI); LOVÁSZ LÁSZLÓ, az MTA r. tagja, egy. tanár (ELTE); MEZŐSI GÁBOR, a földrajztudomány kandidátusa, egy. docens (JATE); MOLNÁRNÉ VENYIGE JÚLIA, a közgazdaságtudomány kandidátusa, tud. főmunkatárs (Munkaügyi Kutatóintézet); POKOL BÉLA, a politikatudomány kandidátusa, egy. adjunktus (ELTE); STRAUB F. BRUNÓ, az MTA r. tagja, az MTA alelnöke

SZERKESZTŐSÉG

1051 Budapest, Münnich Ferenc u. 7. Tel.: 179-524

Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR) 1900 Budapest V., József nádor tér 1., közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215-96 162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizethető és példányonként megvásárolható az *Akadémiai Kiadónál* (1363 Budapest, Alkotmány utca 21., tel.: 111-010) és az *Akadémiai Kiadó Stúdium* (1368 Budapest, Váci utca 22., tel.: 185-881) és *Magiszter* (1052 Budapest, Városház utca 1., tel.: 382-440) könyvesboltjaiban.

Előfizetési díj egy évre: 156, — Ft
Külföldön terjeszti a KULTURA Külkereskedelmi Vállalat (II-1389 Budapest, Pf. 149).

Földes István

AZ AIDS-KUTATÁS PROBLÉMÁI

Szakértői becslések szerint negyedmillió feletti AIDS beteg várható 1991-re az USA-ban és 30 ezernél több 1988-ra Európában. Már ezek az adatok is érthetővé teszik, hogy az AIDS évek óta a társadalmi érdeklődés középpontjában áll. A szakemberek a nagy erőfeszítéssel folyó kutatásokon és a rendszeres szűrővizsgálatokon túlmenően a betegséggel kapcsolatos információk minél szélesebb körű terjesztését tekintik fő feladatnak. E célt szolgálja jelen tanulmány is.

Hazánkban is a bestseller listán volt a múlt évtizedben Robert Merle „Védett férfiak” című regénye. Ebben a műben az író csak férfiakon jelentkező járványos és halálos kimenetelű fertőző betegséget agyalt ki és ezt használja fel arra, hogy rendkívül szórakoztató, szatirikus képet fessen az emberi társadalom néhány alapvető jellegzetességéről. Sajnos — mint ez más esetben is előfordult már — a művész zseniális megsejtése a mű megjelenése után néhány évvel valósággá vált; ha nem is csak férfiakra korlátozódó, de az eddigi adatok alapján túlnyomó többségben férfiakat érintő, új járványos jellegű betegség ütötte fel a fejét 1981-ben az Egyesült Államokban: az AIDS (Acquired Immunodeficiency Syndrome = szerzett immunhiányos tünetegyüttes). Terjedése olyan gyors volt, hogy szakértők ma 5–10 millióra becsülik a fertőzött egyének számát a világon. Az Egészségügyi Világszervezet 1987 januárjában 38 401 AIDS beteget tartott nyilván. Ugyancsak szakértői becslések szerint negyedmillió feletti AIDS beteg várható 1991-re az USA-ban és 30 ezernél több 1988-ra Európában.

Már ezek az adatok érthetővé teszik, hogy az AIDS évek óta a társadalmi érdeklődés középpontjában van. Jóformán nincs nap, hogy ne jelenne meg a tömegtájékoztatásban valamilyen AIDS-szel kapcsolatos „szenzáció” (nagyon gyakran álszenzáció). Hetilapjaink újságírói is bőségesen árasztják az AIDS-re vonatkozó ismereteket, sőt, Juhani Nagy János AIDS című könyve hamarabb jelent meg, mint a kérdés hazai szakértőinek a Gyakorló Orvos Könyvtárában az orvosok, egészségügyi dolgozók számára írott kötete. Azt lehetne gondolni tehát, hogy a közvélemény — de legalább a sajtót rendszeresen olvasó — e tájékoztatások nyomán mindinkább „AIDS-szakértővé” válik. Ez részben így is van, mégis azt tapasztalom, hogy az AIDS iránti érdeklődés, az AIDS-től való félelem korántsem csökken. Ezért éreztem szükségét annak, hogy leírjam néhány gondolatomat, remélve, hogy segítem ezzel az AIDS iránti információéhség csillapítását, az AIDS-től való félelem „indokolatlan” komponensének megszüntetését. Teszem ezt azon az alapon, hogy a vezetésem alatt álló intézetben

már több mint másfél évtizede foglalkozunk retrovírus kutatással (mint látni fogjuk az AIDS kórokozója egy retrovírus), ezen belül megismerése óta az AIDS vírusának kutatásával. A kutatáson túlmenően intézetünk AIDS laboratóriumában végezzük az 1986-ban bevezetett rendszeres AIDS-szűrések során pozitívnak vagy pozitív-gyanúsnak talált vérszérumok verifikálását (igazolását).

Az AIDS vírusának felfedezését joggal sorolhatjuk az orvosi, mikrobiológiai kutatások legbravúrosabb teljesítményei közé, hiszen a betegség csak 1981-ben indult világhódító útjára, 1983-ban már azonosították a kórokozó vírusát és ezt követően megismerése oly gyorsan ment végbe, hogy — kis túlzással — azt állíthatjuk: csaknem mindent tudunk róla, úgy is mondhatnám „kézben van”. Tekintettel arra, hogy a Gyakorló Orvos Könyvtárában megjelent AIDS kötetben „Az AIDS etiológiája” című fejezetemben a vírusra vonatkozó ismereteket viszonylag részletesen leírtam (az mindenki számára hozzáférhető), itt csak a leglényegesebb tudnivalókat foglalom össze, hogy azok alapján írhasam le gondolataimat.

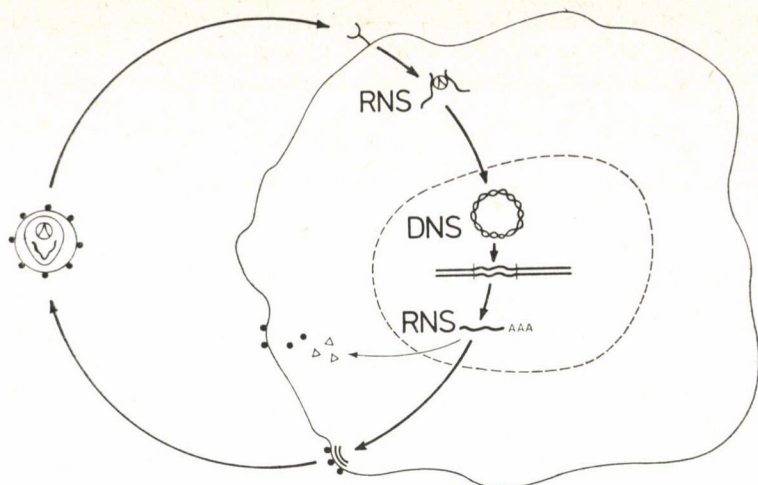
Az AIDS vírusa a HIV (Human Immunodeficiency Virus) a retrovírusok családjába tartozik. Korábban HTLV-III (Human T-lymphotropic vírus) vagy LAV (Lymphadenopathy associated vírus) néven szerepelt.

A retrovírusok egyszálú RNS-t tartalmazó, ~ 100 nm átmérőjű, $6-7 \times 10^6$ mol tömegű, burokkal rendelkező RNS vírusok. A fogékony sejt receptorához való kapcsolódás, majd a sejtbe történt behatolás után a vírus reverz transzkriptáz (ez egy RNS-függő DNS polimeráz) enzimje a vírus RNS-sel komplementer DNS szálát képez,* ezutóbbiról mint templátról (mintázatról) komplementer DNS szál képződik, majd az így létrejött kétszálú DNS egy eddig ismeretlen mechanizmussal beépül (integrálódik) a gazdasejt genomjába. (A reverz transzkriptáz enzimről nyerte e vírusszalád a retroviridae elnevezést). A gazdasejt genomjába integrálódott virális eredetű DNS szakaszt *provirus*-nak nevezzük. Az integráció utáni történések két irányban fejlődhetnek:

- A provírus a gazdasejt replikációjával szinkron módon replikálódik; ez azt jelenti, hogy a genomjában provírust tartalmazó sejt minden utódsejtje is tartalmazza a provírust.
- A provírus valamilyen módon bekövetkező aktivációja után, a provírusban levő strukturális génekben foglalt kódok alapján, a gazdasejt biokémiai apparátusának felhasználásával előbb megfelelő hírvivő (messenger) RNS molekulák képződnek, majd ezek citoplazmába jutása után elkészülnek a vírus fehérjéi, végül a citoplazmában a virális RNS és fehérje molekulák megfelelő összeszerelődése után a kész nucleocapsid a sejtmembrán közvetítésével megszerzi külső burkát és úgynevezett bimbózással (budding) kikerül a sejtből. Az így létrejött virionok azután természetesen ismét fertőző(het)nek fogékony sejteket (1. ábra).

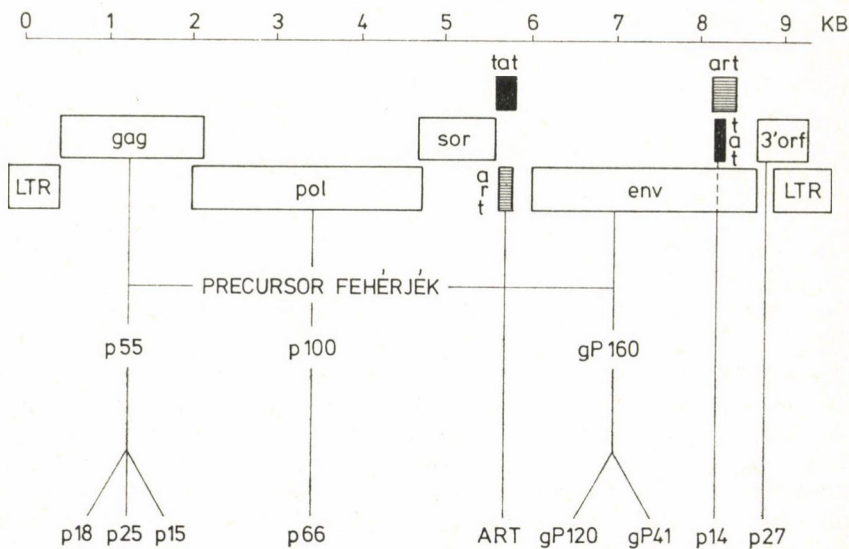
Fontos tudni, hogy a sejtből kikerült kész virion igen sérülékeny, törékeny, fizikai-kémiai hatásokra rendkívül érzékeny. Ennek a jelentőségére a későbbiekben visszatérek.

* A komplementaritás azt jelenti, hogy a mintázatul szolgáló nukleinsavlánc (RNS vagy DNS) adott nukleotidjához a választható nukleotidák közül csak egy bizonyos kötődhet be az új láncba. (Szerk.)



1. ábra. A retrovírusok replikációjának vázlatos ábrázolása

Ma már a HIV RNS-ének teljes (9200) nukleotida szekvenciája és a génjei által kódolt fehérjék fizikai-kémiai jellemzői is ismeretesek. A 2. ábra a HIV sematikus génstruktúráját és a géntermékeket is feltünteti. Látható az ábrán a három strukturális gén (*gag*, *pol* és *env*) és termékeik. A *gag* gén a belső fehérjéket, a *pol* gén a reverz transzkriptáz enzimet, az *env* gén pedig a felszíni glikoproteineket kódolja.



2. ábra. A human immunodeficiency vírus génjeinek és géntermékeinek vázlatos ábrázolása

E három struktúrgénen kívül négy kisebb gént (*sor*, *3'orf*, *tat* és *art*) ismerünk meg. A *3'orf* gén termékét, a p27 fehérjét is megtalálták, funkciója még

nem ismert. A *tat* és az *art* gén úgynevezett bipartit (kettéosztott) gének, helyileg nagyrészt egybeesnek; természetesen az egybeeső helyekről végbemenő transzkripció séma különböző. Kimutatták, hogy a *tat* gén által kódolt 14K protein feltétlenül szükséges a vírusprotein szintézishez és a replikációhoz, míg az *art* génnek, illetve termékének a virális mRNS működésében van fontos reguláló szerepe.

Fontos még tudnunk, hogy — mint minden más vírus — a HIV is csak azokat a sejteket támadja meg, csak azokba a sejtekbe képes behatolni, és sejtkárosító hatásával elpusztítani, amelyek HIV-receptorokkal (specifikus kötőfehérjékkel) rendelkeznek. Ezeket a receptorokat még nem sikerült pontosan azonosítani, de tudjuk, hogy a receptor funkcióban az úgynevezett T4 epitópok alapvető szerepet játszanak. Ez a magyarázata annak, hogy a HIV elsősorban az ilyen epitópokkal bőségesen rendelkező úgynevezett helper (segítő) limfocitákat támadja meg. Ez utóbbi sejteknek kitüntetett funkciója a szervezet immunológiai mechanizmusainak közvetítése. Mivel a HIV hatására e sejtek fokozatosan elpusztulnak, a szervezet mindenféle — egyébként ártalmatlan — fertőzéssel szemben védtelenné válik.

Az a meggyőződésem, hogy az AIDS-szel kapcsolatos problémák, furcsaságok jelentős része — még a terápiával és a vakcinációval kapcsolatos eddigi sikertelen próbálkozások is — a leírtak alapján jól magyarázható. Vegyük tehát ezeket sorba!

1. A legnagyobb pánikot — úgy gondolom — az okozza, hogy minden más, eddig ismert fertőző betegséggel ellentétben, a kifejlett AIDS betegség idáig minden esetben halálos kimenetelűnek bizonyult. Ez a szomorú tény jól megérthető a *vírus két tulajdonságának* figyelembevételével. Az egyik az, hogy a vírus replikációs ciklusa során — mint láttuk — provírus formában beépül a gazdasajt kromoszómájába, annak szaporodásával szinkron módon a provírus is replikálódik, így egyre több sejt lesz provírus tartalmú, még akkor is, ha a leírt provírus aktiváció (amelynek mechanizmusa még nem ismert) nem következik be. — A másik tulajdonság a vírus célsejtjeire, főleg tehát a segítő limfocitákra gyakorolt sejtkárosító hatás, minek következményeként a szervezet védtelenné válik a külső és belső (pl. a normális bélflórában jelenlevő), normális körülmények között a szervezet által könnyen leküzdött fertőző ágensekkel szemben. Nyilvánvaló tehát az eredmény: egyre több segítő limfocita válik fertőzőtté, pusztul el, egyre védtelenebbé válik a szervezet a külső és belső támadásokkal szemben, végül bekövetkezik a szervezet egyensúlyának teljes felbomlása.

2. Az előző, joggal pesszimizmust sugalló tények után következzen némi optimizmusra jogosító megfigyelés. Tudomásom szerint az AIDS az egyetlen fertőző vírusbetegség, ahol a fertőzést az esetek nagy többségében nem a szabad vírus, hanem *vírustartalmú sejt* szervezetbe kerülése okozza. Ennek az a magyarázata, hogy — mint az előzőekben már leírtam — a sejtből, szervezetből kikerült virion igen sérülékeny, környezeti hatásokra hamar elpusztul. Ezért van az, hogy ez ideig egyetlen AIDS esetet sem írtak le, ahol a betegség cseppfertőzéssel, étel-miszer-, por közvetítéssel jött volna létre. Ezért nem terjed — időnként felbukkanó híresztelések ellenére — az AIDS szűnyogcsípéssel sem; a szűnyog sejtjeiben a vírus képtelen a szaporodásra. Valamennyi esetben vírustartalmú sejt szexuális úton (spermával), transzfúzióval, fertőzőtt vérkészítménnyel, kábítószeresek által használt, fertőzőtt sejtrel szennyezett

injekciók közvetítésével, hámphányokkal járó sérüléseken keresztül jött létre a fertőzés. Bármennyire is furcsán hangzik, mégis azt jelenti ez a körülmény, hogy az AIDS betegség terjedését minden orvosi, egészségügyi beavatkozás nélkül, pusztán a szexuális kultúra, és általában egy, a mainál sokkal fejlettebb magatartáskultúra segítségével meg lehetne állítani, hiszen az előbb felsorolt terjedési módok megfelelő magatartással, a vérkészítmények fertőzésmentességének biztosításával elkerülhetők. Természetesen tudom, hogy ez utópia, nem lehet a szexuális és a magatartáskultúrát egyik napról a másikra megváltoztatni, de mégis nyilvánvaló, hogy a kultúra minden irányú fejlesztésével, hatékony felvilágosító munkával, rengeteget lehet tenni az AIDS terjedésének legalább lassítása érdekében.

3. Az AIDS kórokozó vírusa struktúrájának és hatásának megismerése alapján a betegség hosszú (sokszor több évig tartó) *lappangási ideje* is jól érthető. A HIV a retrovírusok lentivírus alcsaládjába tartozó reprezentánsa. Régóta ismert, hogy a lentivírusok okozta megbetegedések általában csak hosszú lappangás után fejlődnek ki. Fertőzés után a gazdasejt genomjába integrálódott HIV provírus hosszú ideig provírus formában maradhat. Azt is tekintetbe kell venni, hogy fertőzés esetén a segítő limfociták csak elenyészően kis része válik provírus hordozóvá, és mindenképpen idő kell ahhoz, hogy egy nagyobb limfocita populáció fertőzötté váljon. — A vírustartalmú fertőző sejt más egyénből kerül a szervezetbe a fertőzés (pl. anális coitus) során, tehát a befogadó szervezet szempontjából testidegen, úgynevezett allogén reakció jön létre; a szervezet „igyekszik” az allogén sejtet elpusztítani. — Ahhoz is idő kell, hogy a T4 limfocita populáció pusztulásának talaján kifejlődő immunológiai védtelenség következményeként az úgynevezett opportunisták fertőzések létrejöjjenek és súlyosbodjanak. Mindez oda vezet, hogy a fertőződés után gyakran csak hosszú idő után kerül szembe az orvos a kifejlett AIDS betegséggel.

4. Szeretnék az AIDS *kemoterápiájának* és általában gyógyításának eddigi sikertelenségére vonatkozóan is némi magyarázattal szolgálni. Láttuk, hogy az AIDS vírus által okozott betegség tragikus kimeneteléért nem közvetlenül a vírus, hanem az általa okozott immunológiai elégtelenség a felelős. Elméletileg tehát két terápiás lehetőség áll előttünk. *(i)* vírus-ellenes (antivirális) gyógyszerek alkalmazása, *(ii)* a kialakuló immunológiai elégtelenség megelőzése, illetve a már létrejött elégtelenség leküzdése, az immunológiai reaktivitás helyreállítása. Természetesen e két lehetőség kombinációja is alkalmazható. Az *(i)* antivirális terápiával kapcsolatban sajnos az a helyzet, hogy igazán jó antivirális gyógyszerrel más vírush betegség ellen sem rendelkezünk. Az AIDS-szel kapcsolatban még nehezebb a helyzet. Mint láttuk, az AIDS provírus a sejt genomban van integrálva; ezért van az, hogy ha pl. a vírus replikációt a reverz transzkriptáz enzimet bénító és ezáltal a vírus szaporodását gátló anyaggal (pl. suraminnal, AZT-vel) megakadályozzuk, csak átmeneti eredményt tudunk elérni, mivel ez a kezelés nem érinti a provírust; a kezelés abbahagyása után a provírus aktiválódásával újra megindulhat a vírus replikáció. Az antivirális terápiával kapcsolatban tehát nincs optimizmusra ok, bár természetesen a vírus-szaporodás átmeneti gátolhatóságának lehetőségét nem szabad lebecsülni. Az *(ii)* immunrendszerre gyakorolt hatás lehetőségeit a magam részéről valamivel optimistábban ítélem meg. Itt több út is elképzelhető. Legyen szabad csak két példát említenem. Mint láttuk, a vírus sejtbe hatolásának egyik feltétele T4 receptorok jelenléte a sejtfelületen. Ezek a receptorok fehérjék, elle-

nük ellenanyagok termelhetők. Elképzelhető: anti-T4 receptor ellenanyag kezeléssel megakadályozható, hogy a vírusfertőzés újabb sejtekre átterjedjen. A szerv- és sejtttranszplantáció egyre kiterjedtebb lehetőségeire gondolva, nem tarthatjuk elképzelhetetlennek a T4 limfocita hiányossá vált AIDS betegek ilyen limfocitáinak transzplantációs pótlását sem. És még számos más lehetőséget is el lehet képzelni. . .

5. Külön kívánom tárgyalni, az AIDS elleni *vakcináció* problematikáját, mivel gyakran jelennek meg olyan — külföldről átvett — sajtóhírek, amelyek azt az illúziót keltik, mintha egy hatékony vakcina előállítása és sikeres alkalmazása már közvetlenül napirenden lenne. Ez — megítélésem szerint — sajnos nincs így. Miért? Hiszen éppen inaktivált vagy gyengített (attenuált) vírusokból készített vakcinákkal érte el az orvostudomány eddigi talán leglátványosabb sikereit, például a himlő vagy a járványos gyermekbénulás leküzdését. Az AIDS vírusa — mint mondtam — „kézben van” (a mi laboratóriumunkban is!), abból — hogy úgy mondjam — nem nagy művészet inaktivált vírus vakcinát készíteni. Ez mégsem járható út; a retrovírusok nukleinsava — amint már többször hangsúlyoztam — beépül a sejtgenomba. Nos, ki merné beadni egy ilyen — letális kimenetelű betegséget okozó — vírus inaktivált vagy gyengített változatát egy egészséges egyénnek, tudva, hogy a vírus nukleinsava integrálódhat a sejtgenomba, továbbá hogy a retrovírusok nagyon hajlamosak a változásokra és egy ilyen változás talán éppen az „inaktiváltság” állapotának elvesztéséhez vezethet.

— További probléma, hogy egy potenciális vírusvakcina a „vírusfertőzés” ellen védene. AIDS esetében azonban általában nem a szabad vírus, hanem vírushordozó sejt a fertőző ágens. Kérdéses, hogy ez ellen is védene-e az alkalmazott vírusvakcina.

— Másik nehézség, hogy nem rendelkezünk megfelelő állatkísérletes modellel. (Csak csimpánzt sikerült eddig HIV-vel fertőzni.) Bár génmanipulációs módszerekkel ma már nem túl nagy probléma a különböző HIV fehérjéket előállítani, és ezekkel immunizálni; azt is tudjuk, hogy ezen fehérjék ellen ellenanyagok képződnek, megfelelő állatkísérletes modell hiányában azonban nem tudunk felelni arra a kérdésre, hogy melyik vírusfehérje vagy fehérjék ellen képződött ellenanyagok védőhatásúak.

— Az is nagy problémát jelent, hogy az immunológiai folyamatokban alapvető szerepet játszó felszíni vírusfehérjék — az *env* gén nagyfokú változékonysága miatt — igen variabilisak. Még ugyanazon egyénből rövid időközökben (napok, hetek) kitenyészített AIDS vírusok felszíni fehérjei is különbözőknek bizonyultak. Az influenza vakcinációval kapcsolatos régi probléma, hogy a vakcináció következményeként termelődött ellenanyagok új fertőzéssel szemben — a vírus változása miatt — nem hatékonyak, AIDS esetében feltételezhetően még fokozottabban fennáll.

— Végül tételezzük fel, hogy rendelkezünk már hatékony vakcinával. Ennek hatékonyságát nyilvánvalóan igazolni kell. Ez csak úgy lehetséges, hogy egy nagyobb populáció egyik felét vakcináljuk, a másik fele kontrollként szolgál. Sajnos a betegség hosszú latencia ideje miatt csak mintegy öt év múlva fogunk választ kapni arra a kérdésre, hogy a vakcina valóban védő hatású-e.

6. Nyugtalantságot kelt a közvéleményben az is, hogy nyugat-afrikai AIDS betegekből 1986-ban francia kutatók egy *újabb vírust* izoláltak. Ez az eredetileg LAV2-nek-, újabban HIV2-nek nevezett vírus ugyanúgy terjed és ugyanolyan

AIDS betegséget okoz, mint az eredeti HIV. A HIV2 ugyancsak retrovírus, sokban hasonlít a HIV-hez; ma már a HIV2-nek is ismert a teljes nukleotid szekvenciája. A gyakorlati problémát az okozza, hogy a HIV2 felszíni antigénjei jelentősen különböznek a HIV felszíni antigénjeitől, ezért az AIDS fertőzöttség kimutatására használatos kit-ek a HIV2 fertőzöttséget az esetek jelentős részében nem mutatják ki. Megnyugtatóul szeretném közölni, hogy (i) a HIV2 fertőzöttség eddig csak Afrika bizonyos területein terjedt el, Európában e sorok írásáig még nem okozott problémát, (ii) rövid időn belül olyan kit-ek lesznek forgalomban, amelyek alkalmasak a HIV és HIV2 fertőzés egyidejű kimutatására, és (iii) HIV2 fertőzés gyanúja esetén hazánkban is képesek vagyunk a vírus fertőzöttség kimutatására. Megítélésem szerint az AIDS szűrések kiterjesztése HIV2 fertőzöttség kimutatására hazánkban jelenleg nem időszerű, de fel kell készülnünk arra (és ezt meg is tesszük), hogy szükség esetén a szűréseket ilyen vonatkozásban kiterjesszük.



A hazai tömegtájékoztatás (sajtó, tv, rádió) AIDS-re vonatkozó híradásait figyelve az a benyomásom, mintha e területen kissé defenzívában lennénk. Erre — megítélésem szerint — semmi okunk nincs. Kormányzatunk időben felismerte az AIDS rendkívüli jelentőségét és az ismert gazdasági nehézségeink ellenére is megfelelő (és nem kevés) anyagi forrást biztosított arra, hogy a hazai szakembergárda az AIDS elleni küzdelmet eredményesen művelje. Ennek a következménye, hogy 1986. július 1. óta minden levett vér megbízható vizsgálata megtörténik, és csak biztosan fertőzésmentes vér-, vérkészítmény kerülhet orvosi alkalmazásra. Rendkívüli erőfeszítéseket tettünk az úgynevezett rizikócsoportokba tartozó egyének (homoszexuálisok, nemibetegek, prostituáltak, kábítószer-élvezők stb.) minél kiterjedtebb szűrése és a szűréskor pozitívnak talált egyének felvilágosítása érdekében. Időben megkezdtuk és folyamatosan végezzük az egészségügyi dolgozók és az egész lakosság minél alaposabb felvilágosítását. Gondoskodás történt az eddig szerencsére kis számú AIDS beteg megfelelő ellátásáról és korszerű kezeléséről is. Mindennek alapján nyilvánította ki az Egészségügyi Világszervezet nem is egy alkalommal véleményét, hogy Magyarország azon országok közé tartozik, ahol a legtöbbet tették az AIDS terjedésének megakadályozása, késleltetése irányában. Büszkéek lehetünk tehát eddigi eredményeinkre, de ez nem vezethet önelégültséghez, nem csökkenthetjük erőfeszítéseinket. Ha így lesz — és minden okunk megvan rá, hogy ebben bizzunk —, továbbra is az AIDS elleni küzdelem élvonalában maradunk.

ELEKTRONIKUS ZAJ

Zavaró tényező és a megismerés egy eszköze

A mindennapi életben számos olyan, egyébként hasznos információt hordozó jelsorozatot észlelünk, amelyet nem tudunk megfejteni és ezért zajnak minősítjük azokat. Merőben más a helyzet azonban, ha a zajnak tekinthető jelenségben a szakember felismeri a rejtett törvényszerűségeket, s éppen ennek alapján jut fontos, új ismeretekhez. A fizikai rendszerek zajai iránt, különösen az elektronikus eszközök megjelenése óta erősen megnőtt az érdeklődés.

A zaj az ember számára a természet alapvető megnyilvánulása. A felkészületlen szemlélő a természet valamennyi folyamatát zajnak minősítheti; legjobb példa erre a csecsemő. Noha az újszülött, ha a szeme ép, érzékeli környezetének látványait, mégis, csak akkor tudja azokat értelmezni, amikor többi érzékszervével is kitapasztalta, ellenőrizte. A gyermek szeme eleinte addig ér, ameddig a keze.¹ A karján túli látványokat rendszer és értelem nélkül való kusza jelhalmazként érzékeli.

Általában elmondható, hogy a hang-, kép- vagy egyéb érzékletsorozat akkor minősül zajnak, ha azt az érzékelő személy vagy dolog (vevő) nem tudja célszerűen feldolgozni, értelmezni. Az ismeretlen idegen nyelven hallott beszédet zajnak halljuk. A rendőrség titkosított rádióadásait a polgári vevők, megfelelő dekódoló egység híján, értelmetlen zajként veszik. S folytathatnám a példákat, de ennyi is elég annak megvilágítására, hogy a mindennapi életben számos olyan, egyébként hasznos információt hordozó jelsorozatot észlelünk, amelyet nem tudunk megfejteni, s ezért zajnak minősítjük azokat.

A példák ellenkezője is előfordul. *Első ábránkon* hegy-völgyes tájkép látható — a képet *Richard F. Voss* számítógép-programja állította elő egy részecske-sereg háromdimenziós Brown-mozgásának nyomvonalaiából.² A klasszikus zaj, a hőmozgás, a megfelelő számítógép-programnak mint „dekódernek” közbekjötteivel meggyőző tájképpé vált. (Megjegyzendő, hogy a hó képzetét idéző fehér foltok utólag kerültek a képre.) Számos kísérlet támasztotta alá a tájkép első megjelenése óta, hogy a hegyi tájak, tengeri partvonalak és számos más természeti alakulat körvonalai éppen a hőmozgás statisztikáinak felelnek meg, s szemünk ilyenként is érzékeli. Ám az emberi látványfeldolgozás sokéves ta-

¹ MÉREI FERENC—V. BINÉT ÁGNES: Gyermeklélektan. Gondolat, 1975.

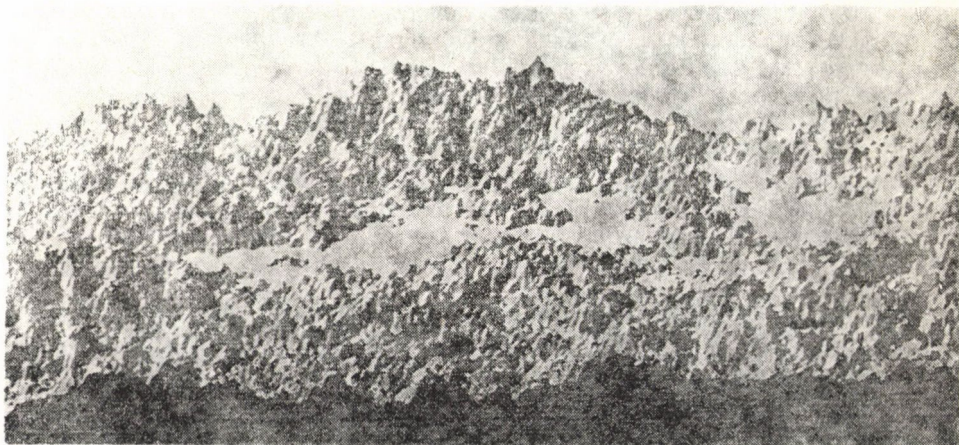
² RICHARD F. VOSS számítógép-grafikája. MANDELROT, B.: Fractals. Freeman. San Francisco, 1977.

pasztalás eredményeként megtanulta megfelelően értékelni a látványban rejlő hasznos anyagot.

Ez esetben megfelelő eszköz — Voss programja — alakította értelmes látvánnyá azt, ami valójában zaj volt. Merőben más eset az, amikor a zajnak tekinthető jelenségben a szakember ismeri fel a rejtett törvényszerűséget, s éppen ennek alapján juthat fontos új ismeretekhez. A színeképek első felfedezőjének *Fraunhofert* tartjuk, az általa 1815-ben talált színekép-vonalak alapján — ám 1885-ig még a fizikusok is sejtették csupán, hogy e vonalak mögött fontos törvényszerűségek rejtőzhetnek. 1885-ben *Jean Jacques Balmer*-nek, az egyszerű általános iskolai fizikatanárnak sikerült formulába foglalnia a hidrogénatom színeképvonalainak viszonyait — e formula általánosított alakját, a *Rydberg-képletet* használják mindmáig. Balmerig e vonalak zajszerű jelsorozatok voltak még a fizikusok szemében is, s azok maradtak a laikusok számára napjainkig. A színeképek ugyanúgy, mint az elektroenkefalogram, az elektrokardiogram, a röntgen-felvétel, távoli felderítő úrállomás üzenetének jelei — példái annak az esetnek, amikor a látszólagos zajból a jólképzett szakember tudja kifejteni a benne levő információt.

Esetkimerítés nélkül is — erre nincsen mód — biztonsággal állítható, hogy minden hasznos információt hordozó jelsorozat zajnak látszik addig, amíg meg nem fejtik, noha az információ a megfejtés előtt is jelen van benne. Állítható az is, hogy a természet folyamatainak csak az a része szerepel hasznos jelként egyes rendszerekben, amelyet az adott rendszer a folyamatok sokaságából a saját céljaira kiválaszt, kiemel és értelmez, vagy más módon felhasznál (például rögzít, lemásol stb.). Ám ilyenkor a rendszerek — közöttük a szakember — csak ritkán vannak tudatában annak, hogy elemző munkájukban *zajt* értékelnek át. A fizikai rendszerekben a zajnak mint olyannak tudatos vizsgálata századunk húszas éveiben kezdődött.

A problémát az elektronikus eszközök, s ezzel együtt az elektronikus zajok megjelenése vetette fel, s tartja napirenden. *Elektronikus zajon* az elektronika eszközeiben, alkatrészeiben, áramköreiben keletkező véletlenszerű áram- és feszültségingadozásokat értjük. Az emberiség ez idő szerint az elektronikus



1. ábra

zajok területén rendelkezik a legtöbb tapasztalattal; talán azért, mert a többi tudománynak is az elektronika bocsátja rendelkezésére a hasznos jelek kiválasztásának és kiemelésének eszközeit. Ezeknek elkészítéséhez azonban a kiválasztás, kiemelés, esetleg a felhasználás munkájának automatizálására van szükség; korábban csak elektronikus áramkörök, az utóbbi évtizedekben már algoritmusokkal való programozás útján. A feladat automatizálásának számos eszköze ismeretes. Közös tulajdonságuk, hogy a leendő automata munkájának nyersanyagát, azt a jel-áradatot, elektromágneses ingadozás-sorozatot, amelyből a hasznos jel kiszűrendő, pontosabban kell az alkotónak ismernie, mint amilyen pontosságot a megalkotandó eszköztől elvár.

A megközelítés módjai

A fizikusok és a mérnökök a legutóbbi időkig különböző módszerekkel igyekeztek tájékozódni a természet áttekinthetetlennek látszó jelenségei között. Céljaik is eltérőek voltak.

A fizikusok a véletlenszerű jelenségeket a természet tanulmányozandó megnyilvánulásainak tekintették. Vizsgálódásaiknak fontos tárgya volt, amely alapvető törvényszerűségek megértését segítette elő. Legfőbb törekvésük tehát a zajok értelmezése volt, s — mint már céloztam rá — a zajok nagy része éppen az értelmezés által meg is szűnt mint zaj.

A mérnöki munkában viszont a zaj leggyakrabban mint elkerülhetetlen és lehetőleg elnyomandó rossz jelentkezik; a legutóbbi időkig nem is volt más szerepe. Kiküszöböléséhez hosszú ideig aránylag egyszerű modellek természetének kevésbé beható ismerete is elegendőnek látszott.

Napjainkban azonban, akárcsak az elektronika számos más területén, a zajok ügyében is *közeledik egymáshoz a mérnöki és a fizikusi szemlélet*. Egyrészt, az egyre emelkedő műszaki követelmények mind jobb jel/zaj tulajdonságú eszközöket, rendszereket követelnek. Mert igaz ugyan, hogy rosszabb jel/zaj viszonyú vételből is kihámozható az üzenet, ám ennek ára van: rendszerint időben, a feldolgozás hosszasabbá válásában, vagy az adás kényyszerű lassításában kell megfizetni. Másrészt, napjainkban már lehetőség van rá, hogy kevesebb zajjal szennyeződjenek a jelsorozatok — ennek egyik módszere például a digitalizálás, sok esetben nagyon gazdaságos lehet, egyes esetekben azonban további nehézségeket rejt. Mindenképpen a kiküszöbölendő zaj-jelenségek pontosabb ismeretére, finomabb modelljeire van szükség. Ugyanekkor e zajok elemzése mint diagnosztikai módszer kínálkozik a kívánt minőségű eszközök és rendszerek előállításának segítésére. A közeljövő műszaki feladatainak teljesítéséhez a mérnököknek is szükségük lesz az elméleti összefüggések konvertálható ismeretére. Tudomásul kell vennünk, hogy ebből az irányból a mérnöki attitűdnek a fizikusihoz kell közelednie.

Ismerkedjünk meg a szóban forgó folyamatokkal és kiváltó okaikkal.

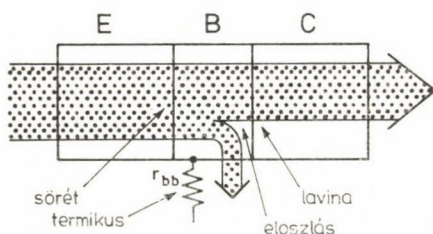
Zaj-összetevők

Az elektronikus eszközökben fellépő zajoknak számos oka, számos megjelenési formája lehet; megkülönböztethető statisztikákkal leírható zajok más-más okok miatt, s az eszköz más-más, jól meghatározható helyein lépnek fel. Nagy

részük napjainkban pontosan mérhető, és ismert folyamatokra vezethető vissza. Legkönnyebben a *tranzisztorokon* tanulmányozhatjuk őket.

Ismert, hogy a tranzisztorban kétféle töltéshordozó áramlása eredményezi annak ismert működési formáit: a mozgásképes elektronok, illetve a mozgásképes elektron-hiányok, lyukak vonulását használjuk fel. Kétféle alaptípusa van a tranzisztornak is: a bipoláris, amelyben mindkét fajta töltéshordozónak, és a térvezérlésű, amelyben a kettő közül mindig csak az egyiknek van működést meghatározó szerepe.

A bipoláris tranzisztor szendvics-szerkezetű: két azonos jellegű (pl. mozgásképes elektronokban gazdag) réteg egy ellentétes jellegű (esetünkben a másik fajta mozgásképes töltéshordozókban, a lyukakban gazdag) vékony réteget fog közre. A rétegek határán potenciálkülönbség, potenciálgát alakul ki, amely a töltéshordozók közlekedését befolyásolja. Az emitter (kibocsátó) és a kollektor (összegyűjtő) között áramló töltéshordozók száma a közrefogott vékony rétegnek, a bázisnak segítségével szabályozható. Az elektronáram útját a 2. ábra mutatja sematikusán.



2. ábra

Amikor a töltéshordozók (elektronok vagy lyukak) az egyik rétegből a másikba lépnek, potenciálgáttal találkoznak, amelyen át kell jutniuk. Az átlépés mozgásainak rendezetlenségéből származik a *sörétzaj*, amelyet az elektrofizika egyik korai kimagasló alakja, *Schottky*, már 1918-ban felismert.³ A sörétzaj-áram átlagos négyzetes ingadozása

$$\overline{i^2} = 2qI_E \Delta f, \quad (1)$$

ahol $q = 1,6 \cdot 10^{-19}$ As az elektron töltése, I_E az átfolyó emitter egyenáram, Δf pedig a mérés frekvencia-sáv szélessége. (Látható, hogy az elemi töltés jelenléte miatt az áramfolyás kvantált, és mivel a potenciálgáttal átlépni képes töltéshordozók száma időben véletlenszerűen változik, az áram is ingadozik.)

Nagyon hasonló összefüggésre jutunk, ha az *árameloszlás* zaját vizsgáljuk. Az áram a tranzisztorban a bázis és a kollektor között véletlenszerűen oszlik el (lásd 2. ábra), nem lehet ugyanis eleve tudni, hogy az emitteráramot hordozó töltések közül melyik veszi útját a kollektor felé, és melyik reked meg a bázis-

³ SCHOTTKY, W.: Über spontane Stromschwankungen in verschiedenen Elektrizitätsleitern. Ann. Phys. 57, 1918. p. 541–567.

ban, ahol az ellentétes típusú töltéshordozó elfoghatja, rekombináldhat vele. Az árameloszlási zaj

$$\bar{i}^2 = 2q \frac{I_B I_C}{I_E} \Delta f \quad (2)$$

alakú, amelyben az eddig nem definiált mennyiségek a 2. ábrából olvashatók ki.

Az árameloszlási zaj — az ábrából láthatóan — a bázis-kollektor átmenet helyén jön létre. A bázis-kollektor átmenet a helye a *lavinazajnak* is. Minél nagyobb a kollektor feszültsége az emitteréhez képest, annál valószínűbb, hogy az erősebben felgyorsuló töltéshordozók ütközéses ionizációt hoznak létre, új mozgásképes elektronok és mozgásképes lyukak keletkeznek a becsapódó töltéshordozó nyomában. Minthogy ez a folyamat is sztochasztikus, az így keletkező áramtöbblet is ingadozik

$$\bar{i}^2 = 2q I \bar{M}^2 \Delta f \quad (3)$$

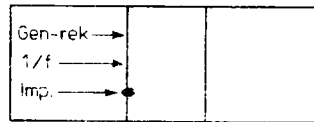
szerint, ahol I az eredetileg folyó áram, M a sokszorozási tényező.⁴

A 2. ábrán még egy zajkeltő elemet találunk: a bázis-hozzávezetés $r_{bb'}$ ellenállását. Ismeretes, hogy az elektronok rendezetlen hőmozgása okozza a *termikus zajt*. Az adott esetben a feszültségingadozás (a zaj) négyzetes középértéke

$$\bar{u}^2 = 4k T r_{bb'} \Delta f, \quad (4)$$

ahol $k = 1,38 \cdot 10^{-23} J/K$ a Boltzmann-állandó, T az abszolút hőmérséklet. Ez a felismerés 1928-ból származik.^{5, 6}

Az eddig tárgyalt zajok a tökéletes szerkezetű elektronikus eszközökben és alkatrészekben is megjelennek, mert forrásaik az eszköz inherens részei. Külön tárgyalást érdemelnek a szerkezeti tökéletlenségekből származó zajforrások. Ezeket a 3. ábra tünteti fel sematikusán.



3. ábra

Atomi méretű tökéletlenségek szennyezhetik a rétegeket — ezek csapdaként, rekombinációs centrumként épülnek az anyagba; valóságos találkozáshelyei az eltérő típusú töltéshordozóknak. Főként a bázis-emitter átmenetben, illetve a térvezérlésű tranzisztor csatornájában fejtik ki hatásukat. A *generációs-rekombinációs zaj* formulája:

$$\bar{i}^2 = A \frac{\tau}{1 + \omega^2 \tau^2} \Delta f, \quad (5)$$

⁴ MC. INTYRE, R. J.: Multiplication noise in uniform avalanche diodes. IEEE Tr. ED-13, 1966/1. p. 164–168.

⁵ JOHNSON, J. B.: Thermal agitation of electricity in conductors. Phys. Rev. 32, 1928. p. 97–109.

⁶ NYQUIST, H.: Thermal agitation of electric charge in conductors. Phys. Rev. 32, 1928. p. 110–112.

ahol A a működtetés technikai körülményeitől függő állandó, ω a körfrekvencia ($\omega = 2\pi f$), τ pedig egy-egy töltéshordozó befogásának időtartama.⁷ Látható, hogy a zajfajta spektruma már nem egyenletes, nem „fehér” (így hívjuk azokat a zajokat, amelyekben minden összetevő frekvencia egyforma intenzitással vesz részt). Ennek a zajnak a spektruma a frekvencia négyzetével fordítva arányos.

Különös figyelmet érdemel a rejtélyes *villódzási zaj* ($1/f$ vagy flicker zaj).

Több mint fél évszázaddal ezelőtt észlelték először,⁸ hogy szénmikrofonokban

$$\overline{i^2} = \text{konst.} \cdot \frac{I^2}{f} \Delta f \quad (6)$$

nagyságú négyzetes zajáram folyik. Azóta kiderült, hogy ez a különös, a frekvenciával fordítottan arányos spektrum nemcsak az elektronika számos eszközében (elektroncsövekben, félvezető eszközökben), hanem sok természeti jelenségben is megfigyelhető. Ilyen spektrum található a föld forgásának egyenlőtlenégeiben, a biológiai membránok zajában, mértek ilyet földrengésekben, sőt, az emberi fül számára élvezhető zene nagy részének statisztikája is $1/f$ spektrumú. Ám azóta is nehéz olyan egyszerűen leírható természeti folyamatsort találni, amelyből magától értetődően következne ez a spektrum. A tranzisztor villódzási zajának fizikai okát sem sikerült még felderíteni.

Végül az *impulzus zaj* (burst noise) érdemel említést. Ez nagy valószínűséggel mikroszkopikus (tehát nem atomi, hanem annál nagyobb méretű) anyaghibák miatt keletkezik.⁹ Időbeli lefolyása olyan, mint egy véletlen távírójel; a jel és szünetállapotok hossza a valószínűségi változó. Frekvenciaspektrumát az (5) egyenlethez hasonló írja le.

Elektronikus zajok diagnosztikai használata

Már a klasszikus zajforrások mélyebb elemzése is elvezetett egyes — addig is ismert — mennyiségek más úton való meghatározásához, s ezzel a régebbi mérések megerősítéséhez. Ezek az eredmények egyben a zajvizsgálatnak *mint diagnosztikai módszernek* hitelét is alátámasztották. Így például 1922-ben zajméréssel is meghatározták az elektron töltését.¹⁰ (Ne feledjük, hogy abban az időben az elektron „fiatal” fölfedezés volt még.)

Valamivel későbbi a Boltzmann-állandó értékének zajelemzéssel való ellenőrzése.¹¹ Alapja, hogy ismert ellenállás, hőmérséklet és sáv szélesség esetén a (4) formulából a k kifejezhető. Ezt a mérést még napjainkban is finomítják.¹²

⁷ SCHOCKLEY, W. — READ, W. T.: Statistics of the recombination of holes and electrons. Phys. Rev. 87, 1952. p. 835.

⁸ BERNAMONT, J.: CR Acad. Sci. 198, 1934. p. 1755.

⁹ HSU, S. T. & AL.: Physical model for burst noise in semiconductor devices. Sol. St. El. 13, 1970/7. p. 1055 — 1071.

¹⁰ HARTMANN, C. A.: Die Bestimmung der Elektrischen Elementarquantums aus dem Schrotteffekt. Ann. Phys. 65, 1921. p. 51 — 78.

¹¹ ELLIS, H. D. — MOULLIN, E. B.: Measurement of Boltzmann's constant by means of the fluctuations of electron pressure in a conductor. Proc. Cambridge Phil. Soc. 28, 1932. p. 386 — 402.

¹² STORM, L.: On the metrological aspect of Johnson noise, noise thermometry and precision determination of Boltzmann's constant. Proc. of the 8th International Conference on Noise, Rome, 1985.

Különösen nagy a jelentősége a szerkezeti tökéletlenségekből eredő járulékos zajok vizsgálatának. Ezeknek eredményei félvezető anyagok, technológiák hibáiról, gyártó eszközök öregedéséről, az ellenőrzési eljárások gyöngeségeiről adnak kellő időben olyan felvilágosítást, amilyent a hagyományos gyártástechnológiákban a jól szervezett gyártásközi ellenőrzés — ám ezt a félvezetőket felhasználó, fiatalabb, s ezért kevesebb tapasztalattal rendelkező iparágakban. Növeli a módszer fontosságát, hogy a félvezetőtechnika anyagai és technológiai még napjainkban is a költségesebbek közé tartoznak, noha fejlesztésük drasztikusan csökkenti áraikat.

A generációs-rekombinációs zajt például a félvezetőbe beépült idegen atomok, töltéshordozó-csapdák keltik. A zaj spektrumából következtetni lehet a káros szennyezés forrására — ám e vizsgálatok még távolról sem teljesek. Többféle csapda jelenléte ugyanis bonyolulttá teszi a zajspektrumát, s annak kiértékelése nehezebbé válik.¹³

A villódzási (flicker) és az impulzus-zajt valószínűleg nagyobb méretű anyagszerkezeti tökéletlenségek okozzák, ami a gyártási eljárás hibájára utalhat. A két jelenséget együtt is lehet vizsgálni. Egy korábbi munkámban leírtam egy olyan modellt, amely a flicker-zaj szokatlanul nagy szóródására, varianciájára is magyarázatot ad.¹⁴

Nem tudjuk még pontosan, hogy a félvezetők szerkezeti tökéletlenségei hogyan, s főleg, milyen mértékben befolyásolják az eszköz működését. Távoli példa, de gondolatilag ide tartozik, hogy egyes kerámiák szilárdságát azzal fokozzák, hogy mesterséges mikrorepedéseket építenek beléjük. A kerámiákban létrejövő nem kívánatos repedések ugyanis nagyjából egyenesen terjednek, ám a mikrorepedéseknél a hasadás megáll. Elképzelhetők lennének olyan félvezetőhibák, amelyek romlásfolyamatokat megállító, vagy más hatásuknál fogva, ellenőrzött, s nem túl nagy mértékű jelenlétükkel javítják az eszköz megbízhatóságát. Korábban azonban egyértelműen kiderült, hogy a nagyobb járulékos zaj és a nem megbízható működés összefügg egymással, amint azt a szerzőnek egy munkatársával közösen végzett járulékos zaj és megbízhatóság vizsgálatai mutatják.¹⁵

Nyilvánvaló, hogy az elektronikus zaj diagnosztikai alkalmazásainak *lehetőségei nincsenek még kimerítve*. Valószínű az is, hogy a további vizsgálatok eredményei nemcsak a félvezető-kutatások jelenlegi főirányaiiban használhatók, hanem a távolabbi kutatási célok elérését is segíthetik. A különlegesen gyors működésű, igen nagy bonyolultságú integrált áramkörök, az optoelektronikai eszközök, s számos más, közeli és távoli jövőben felhasználásra kerülő jelenség, anyag és eljárás tökéletesítéséhez szolgáltathatnak fontos adatokat.

A fizikai rendszerek zajai iránt a közelmúltban és a jelenben erősen megnőtt az érdeklődés. Az érdekes témával kétévenként, változó színhelyen tartott konferenciákon foglalkoznak a téma szakértői. A nemzetközi tanácsadó bizottság javaslatára 1989-ben Budapest lesz az esedékes konferencia színhelye, elismerésül a Budapesten és Szegeden folyó kutatómunkának.

¹³ A kiértékeléshez használható: AMBRÓZY, A.—VAN DER ZIEL, A.: Applications of equivalent network methods for multilevel G—R noise spectra. Sol. St. El. 20, 1977/5. p. 463—467.

¹⁴ AMBRÓZY, A.: Variance noise simulations. Noise in Physical Systems, Ed. D. Wolf, Springer, Heidelberg 1978. p. 165—168.

¹⁵ HIDAS, G.—AMBRÓZY, A.: Examination of surface defects of semiconductor devices by noise measurements. 2nd Symposium on Reliability in Electronics, Budapest, 1968. paper no. 212.

A TUDÁS MINT TÁRSADALMI KONSTRUKCIÓ

A tudományos kutatás megismerésére irányuló legújabb törekvések egyik legfőbb tendenciája, hogy a tudományszociológiai vizsgálatok összekapcsolódnak tudásszociológiai megfontolásokkal. A tudományos tudás is szociológiai elemzés tárgyává válik, s így kiderül, hogy a tudományos ismeretek tartalmát nemcsak a tanulmányozott természeti és társadalmi jelenségek objektív tulajdonságai, de a társadalmi, kulturális, politikai viszonyok is meghatározzák. Ez gyökeres szakítást jelent a hagyományos — és általánosan elfogadott — pozitivistá tudományképpel, amely a megismerés hitelességének garanciáit bizonyos módszertani eljárások következetes betartásában jelölte csupán meg.

A tudományos közösségek normatív struktúrája

Az újabb kutatások fényében kiderült, hogy a „tudományos ethosz” tradicionális elképzelése nem tartható tovább. A tudomány *erkölcsi és technikai normáinak* struktúráját — amelyet a fizikai világról szerzett biztos, objektív ismeretek eszközeként fognak fel — tekintik a tudomány legvégső céljának a régi szemlélet követői. Egyben feltételezik, hogy a valósággal izomorf struktúrája révén a tudás egyre pontosabbá és egymásra épülővé (kumulatív) válik. Ez azért lehetséges, mert a tudós közösségek tagjai előítéletektől, érdekektől és szenvedélyektől mentesen, függetlenül és önkritikusan végzik munkájukat. Ezek lényegében a kutatók viselkedését meghatározó *normákká* váltak.¹ Megsértésük révén romlik a tudástermelés megbízhatósága. Például, ha az érzelmi semlegesség követelményét a kutatók nem tartanák be, akkor nézeteik ellentmondásba kerülnének adataikkal. Ugyancsak eltorzulna a megismerés, ha szubjektív, nem-egyetemes kritériumokból indulnának ki munkájuk során. A normák tehát *előírások* (prescripciók) és mint ilyenek intézményesültek is a mai kutatási gyakorlatban. Kétségtelenül sok megfontolás szól mellettük, mivel a tudományos ethosz érvényesíthetősége garanciáinak mutatkoznak.

Az újabb megfontolások azonban inkább arra hajlanak, hogy a természeti világról szóló ismeretek sokkal inkább szociálisan és intellektuálisan konstruál-

¹ MERTON, R. K.: The Sociology of Science. Chicago—London, 1973.

tak, mint ahogy ezt korábban feltételezték. Az univerzalitás, a kommunalitás, a szenvedély-, előítélet- és érdekmentesség, a szervezett szkepticizmus, szellemi függetlenség stb. normáinak betarthatósága inogni látszik. Vizsgálatok azt tűnnek igazolni, hogy még a legegyszerűbb megfigyelés sem végezhető el előzetes érzelmi és értéktételezések nélkül. A tudósok gyakran dolgoznak előzetesen még nem igazolt előfeltevések alapján. Az is beigazolódni látszik, hogy a normák értelmezését jelentősen befolyásolja az a társadalmilag-kulturálisan nemegyszer eltérő „légkör”, amely a tudós közösségekben megfigyelhető. Egyes kutató kollektívákban mást értenek semlegességen, érdekmentességen, függetlenségen stb., mint másokban. Például *A* kutató megvádolhatja az érdekmentesség normája megsértésével *B* kutatót azért, mert őt nem idézte. *B* pedig védekezhet azzal, hogy azért nem hivatkozott *A* eredményeire, mert azok valójában nem helyesek. Az új tudományfilozófia tehát arra hívja fel a figyelmet, hogy mivel a normák társadalmi képződmények, értelmezésük, megtartásuk, követésük azoktól a konkrét társadalmi szituációktól függ, amelyek a tudós közösségekben általában eltérő módon alakulnak ki.

Vannak-e ellennormák?

Az interpretációs kontextus változékonysága miatt tehát megrendült a megismerést irányító normákba vetett korábbi határtalan bizalom. Felvetődik azonban az a kérdés: látszanak-e már azoknak az új normáknak a körvonalai, amelyek felváltanák a régieket, avagy *szükség van-e egyáltalán normákra a tévedés minimalizálása érdekében?*

Az empirikus vizsgálatok azt látszanak valószínűsíteni, hogy a tudósok a kutatómunka során hajlamosak eltérni a legtöbb követelménynorma előírásaitól. (Igaz, ezeket általában sajnálkozással fogadják.) Egyes tudományelemzők olyan következtetésre jutottak, hogy nem ezek a szociális normák, hanem a kutatóközösségek belső differenciáltságán nyugvó *tudományos struktúrák és technikai eljárások* alkotják a tudomány központi normatív elemét. Ismét mások (*Mitroff*) azt tételezik fel, hogy — mint minden társadalmi intézményben — a tudományon belül *ellennormák* is kialakulnak, és ezek miatt jönnek létre az alapnormáktól való „elhajlások”.² Mitroff az amerikai holdkutatók között vizsgálódva azt találta, hogy egyfelől a társadalmi normák bizonyos variációival elég gyakran értékelik egymás teljesítményét, de kétségtelenül olyan alternatív formulákat is kidolgoznak, amelyek ellentmondásban állnak az előbbiekkal. Az emocionális semlegességgel szemben az *emocionális előszeretetre* hivatkoznak. A holdkutatók szerint szinte „őrült” (nem-racionális) odaadással kell saját ötleteikhez viszonyulniok, mert csak ez segít a hosszú és fáradságos projektek megvalósításában, a külső ellenállások leküzdésében. Az univerzalizmus mellett nemegyszer a *partikularizmus* normáját részesítik előnyben. Például nem önmagából a tudományos megállapításokból indulnak ki, hanem abból, hogy *ki* mondja. Azzal az eljárással, hogy a „legtehetségebbh” vagy „legtapasztaltabb” kollégák cikkeit olvassák előszeretettel, sok időt takarítanak meg maguknak. A „személyiség” ilyen preferálása ellennormának tekinthető. A tudás általános hozzáférhetőségét hirdető kommunalitás

² MITROFF, I. I.: *The Subjective Side of Science*. Amsterdam, 1974.

norma helyett szívesebben dolgoznak a *szankcionált titkosság* ellennormájával, amely szerintük nemhogy lelassítaná, de meggyorsítja a cél elérését. Akik megőrzik eredményeik titkosságát, elkerülik a fájdalmas és káros prioritási vitákat. Az eredmények ellopására, elsajátítására irányuló „kollegiális” kísérletek beigazolni látszanak, hogy a kutatónak érdemes folytatnia ezt a munkát. Az eredmények „idegen szemek” elől rejtése megőrzi és átmenti a kutató saját prioritását és lelkesedését a jövő kutatói számára is.

Mindezekből a megfigyelésekből Mitroff azt a következtetést vonja le, hogy minimum *két normarendszer* létezik és hat a tudományban. A funkcionalisták csak az elsőt írták le korábban. Tévedés lenne azonban csak ezzel magyarázni a tudományos tevékenységet, mert csak az *alternatív elvekkel* (ellennormákkal) együtt nyújthat elégséges alapot a megértés, a leírás számára. Az információhoz való hozzájutás nyitottságát ki kell egészíteni például a titkosság követelményével, mert a tudomány valóban ilyen ellentmondásosan működik. A két-féle normarendszer *kölcsönhatása* szabályozza a tudományos tevékenységet.

Mitroff úgy véli, hogy a normák és ellennormák együttesen alkotják a tudomány „intézményesített normáit”. *Mulkay* szerint azonban intézményesített szociális normákról csak akkor beszélhetünk, ha a tőlük való eltérést *büntetik*, az írántuk mutatott konformizmust viszont *jutalmazzák*. Ha nem lenne egyértelmű szerepük, akkor nem lenne hatásuk sem. *Storer* ezt úgy fejezi ki, hogy a tudományban egy „erőszakos rendteremtési rendszer” (internal policy system) létezik.³ Keveset tudunk viszont arról, hogy a tudományos jutalmakat mennyiben adományozzák a hagyományos normákhoz való konformizmus, avagy az ellennormák követése elismeréseképpen.

A *formális kommunikáció* (publikáció) intézménye meghatározott normák szerint működik. A jutalmakat aszerint osztják szét, hogy ki mennyit és hol, és milyen minőségben publikál. A személytelen stílus kötelező a megfogalmazásban. Ezzel azt akarják kiküszöbölni, hogy bizonyos etikai kódexekhez való személyi kötődés (vagy ezek elutasítása) ne legyen a jutalmazás, elismerés feltétele. A nem hivatalos értékelés világában azonban már érzékenyek a személyes és etikai szempontok iránt is. Ily módon idáig nem sikerült empirikusan beigazolni, hogy egyértelmű kapcsolat lenne a normákkal vagy ellennormákkal szemben tanúsított konformitás és a szakmai elismerés között. Ha viszont sem a „normák”, sem az „ellennormák” nem tekinthetők az intézményesített normatív struktúra elemeinek, akkor miképpen értelmezhetjük *Merton*, *Mitroff* és mások megfigyelési adatait? Az egyik válasz az lehet, hogy ezek a normák és ellennormák nem egyebek, mint viszonylagosan szabványosított szóbeli formulák, amelyeket a kutatók arra használnak fel, hogy leírják velük a tudósok műveleteit, ezek értékelését és a társadalmi tevékenységek elfogadott formáit. A pulzárokat 1968-ban felfedező cambridge-i kutatócsoport „titkolódzó” viselkedését a szakmában sokan elítélték, ők viszont egy sereg érvet soroltak fel mellette. Bár nyilván megsértették a hagyományos normákat, hat év után ketten közülük mégis megkapták a Nobel-díjat.

Az eddigiekben arról volt tehát szó, hogy inogni látszanak a klasszikus tudományyszociológia ama tételei, amelyek univerzális és változatlan normák betartásában jelölik meg a tudás megbízhatóságának garanciáit. A tudomány közösségi hálózata valószínűsíti, hogy társadalmi-, kulturális-, politikai stb.

³ STORER, N. W.: The Social System of Science. New York, 1966.

tényezők befolyásolják magát a tudományos ismeretek termelését is. A továbbiakban a tudomány „belső” és „külső” környezetét elemzem. Az első esetben a tudósok egymás közötti viszonyaira, a másodikban a társadalom nem tudományos alrendszereire helyeződik a figyelem.

A tudomány mint kulturális és szociális konstrukció

Az ortodox tudományszociológia legnagyobb tévedése, hogy lehetségesnek tartja annak a *normarendszernek* a meghatározását, amely a kutatóközösségekben intézményesülve garantálja, hogy a tudományos tételek megfelelnek a reális fizikai világnak. Ez egyfelől azért nincs így, mert a normáknak csak azt a részét ismerik el, amely nyíltan egybeesik a standard tudományfilozófiai koncepcióval. Másfelől pedig még e normákat is konkrét esetenként egy társadalmi folyamatban állandóan *interpretálják*. MulKay szerint a normákat leginkább *szótárakhoz* lehetne hasonlítani, amelyekkel a kutatók a vitákban értelmezik saját és mások tevékenységét és eredményeit.⁴ A *társadalmi jellegű vitákat* a tudományban idáig kevésbé vizsgálták meg, nyilván a résztvevők érdekei, intellektuális és technikai prioritásai, az információk és más erőforrások feletti kontroll és a tudományos tekintély védelme kényesnek tekinthető sajátosságai miatt.

A *szociális normákra* vonatkozó érvelés hasonlóan kiterjeszthetőnek látszik a *kognitív-technikai* normákra is. (Pl. kutatási módszerek, a helyesség kritériumai stb.) A hagyományos tudományszociológia ezen utóbbi normákat problémamentesnek tekinti. Feltételezi, hogy mindenütt egyforma módon alkalmazták őket, és hogy függetlenek a kutatóközösségek belüli társadalmi kapcsolatok változásától. Azt is vallja, hogy a szociális normák megsértése a technikai normák adekvát funkcionálását idézi elő. A tudásshociológiai alapokon álló új szociológiai szemlélet szerint viszont nemcsak a szociális normák változékonyság, hanem a kognitív-technikai normák is, mivel nyitottak az eltérő interpretációk iránt. Más szavakkal: az olyan értékelő kritériumok, mint pl. „az elfogadott tudással való összhang”; „az empirikus adatoknak való megfeleltetés”, „a követelmények kielégítése”, az „újrateljesíthetőség” stb., konkrét esetenként változó interpretációnak vethetők alá. Ennek az az oka, hogy nincs világos határ a társadalmi jelentés és az új tudományos tételek értékelése között. A kutatás résztvevői értékelik mind a szociális, mind a technikai normákat és a hivatalos és nem hivatalos bizonyítás szakaszaiban a normáknak e két típusa szorosan áthatja egymást. A kognitív-technikai követelmények valójában a társadalmi erőforrások egyik válfaját jelentik csupán.

Korábban úgy vélték (persze ma is ez az uralkodó nézet), hogy érvényesül a társadalmi és a technikai szabályok (normák) iránti általános *konformitás*, amely garantálja a külvilág torzításmentes megismerését. Az új szemlélet szerint a szabályokat *kulturálisan állandóan újraértelmezik*. E folyamat eredményeképpen a tudósok a külvilágról *saját változataikat* építik fel. A tudomány tehát *interpretációs* tevékenységnek bizonyul, amely során a természetet *szociálisan is megkonstruálják*. Ez az oka annak, hogy a tudomány eredményei

⁴ MULKAY, M.: Science and the Sociology of Knowledge. London, 1979.

sohasem tekinthetők a fizikai világ végső leírásának. Ezt a következtetést én a hagyományos ismeretelméleti megközelítéshez képest tartom rendkívül újszerűnek. Úgy vélem, a világ elsősorban nem azért nem ismerhető meg a relatív igazságokon keresztül, mert végtelen, hanem főleg azért, mert a társadalmi kölcsönhatások eleve véges és partikuláris konstrukciókat tesznek csak lehetővé.

A tudomány „külső” társadalmi környezete

Már régóta elfogadott az a nézet, hogy a külső társadalmi (politikai, gazdasági, technikai) tényezők befolyásolják a tudomány fejlődési irányait és növekedését. Ezt a hatást azonban nem ismerték el a tudományos gondolkodás tartalma vonatkozásában. Pedig a filozófiai tradíciók különbségét vagy a művészeti irányzatok társadalmi-politikai környezettől való függését is kimutatták már. A tudomány esetében legfeljebb azt fogadják el, hogy a külső társadalmi (politikai) beavatkozások eltorzítják a megismerést. Ezért a szociológusok korábban csak azt voltak hajlandók megvizsgálni, hogy a társadalmak különböző típusai kedveznek-e vagy sem a tudományos ethosz és a tudomány autonóm működésének. Egyesek a polgári demokráciában vélték megtalálni a legkedvezőbb lehetőségeket a tudomány számára. A „szociális vákuum” feltételezése azonban — mint láttuk korábban — nehezen tartható fenn. Nem tűnik igazoltnak, hogy a polgári demokratikus társadalmak teljes autonómiát tudnak biztosítani a tudósoknak. A „tudomány társadalmi története” paradigma követői szerint a társadalmi tényezők mindenütt befolyásolják a kutatást magát és annak eredményeit.⁵

Kétségtelenül igaza van *Durkheim*-nek abban, hogy a modern tudomány kulturális függetlensége megnövekedett. De ez nem zárja ki a kultúra részéről történő áthatását sem. A kutatók például a legelvontabb terminológiáról is hármikor át tudnak térni a mindennapi élet nyelvére és metaforáira. (Pl. a „részcscskék vonzzák és taszítják egymást”, „lefékeződnek és felszabadulnak”, „elszenvednek erőhatásokat”, „jeleket fogadnak és utasítanak el” stb.) Ezek saját szociális tapasztalataik természetbe való bevetítését jelentik — amit a rendszerméletről írott tanulmányomban magam is tárgyaltam.⁶ Ez az ismeretlennek már ismerttel való *analogikus* magyarázatának módszere. Meglehetősen keveset tudunk azonban még arról, hogy a nem formális gondolkodás miként járul hozzá a tudomány fejlődéséhez. *Holton* szerint ennek elsősorban az az oka, hogy a kutatók elrejtik azt, hogy az egyéni feltevésekről miként térnek át a formális bizonyításokra.⁷ Mindig előfeltevések vezetik őket — mondja *Holton* —, de siker esetén már ignorálják az összes többi, átmeneti sikertelenséget okozó sejtéseiket. Az olyan előfeltevéseket, mint pl. folytonosság vagy megszakítottság, harmónia vagy konfliktus, fejlődés vagy egyensúly stb. sohasem lehet objektív megfigyelésekből levezetni, mert logikailag, matematikailag nem racionalizálhatók. *Holton* beigazolja, hogy a görög tudomány

⁵ MACLEOD, R.: Changing Perspectives in the Social History of Science. In: I. Spiegel-Rösing és D. J. de Solla Price (szerk.) Science, Technology and Society. London, 1977. 149—196.

⁶ FARKAS J.: Rendszerszemlélet mint társadalmi igény. In: Rendszerszemlélet mint társadalmi igény. Rendszerkutatói tanulmányok. Szerk.: Kiss István. Akadémiai Kiadó, 1982.

⁷ HOLTON, G.: Thematic Origins of Scientific Thought. Cambridge, Mass., 1973.

még nyíltan az erkölcsfilozófia alkalmazásának tekintette magát. *Newton* kora óta figyelhető meg az a tendencia, hogy a teleológiától és más tudománytalan fogalomtól való menekülés érdekében a kutatók úgy tüntetik fel, mintha az igazi tudás nem alapulhatna nem-igazolt előfeltevéseken. Úgy gondolom, *Lukács György* is ezt az álláspontot tette magáévá a *tudomány mint dezantropomorfizációs tevékenység* koncepciójának kidolgozásával.⁸ Valójában állandó *kulturális csere* megy végbe a tudomány és társadalmi környezete között. Ha ez bizonyítható, akkor párhuzamosság mutatható ki a tudományos gondolkodás stílusa és más kultúrateremtő szférák (pl. művészet, filozófia) között is, hiszen mindegyiket azonos társadalmi összefüggések hatják át. Bizonyítható továbbá az egyes tudományterületek közötti hasonló párhuzamosság is. *Mulkay* szerint a darwini evolúciós elmélet egyfelől azért születhetett meg, mert olyan társadalomban dolgozták ki, ahol az élővilágról hatalmas tömegű információ gyülemlett fel, és amely expanzív volt mind gazdaságilag, mind politikailag.⁹ Másfelől az állattenyésztőkkel, növénynevelőkkel, üzletemberekkel kapcsolatban *Darwin* azért kötelezhette el magát a *biológiai struktúrák változékonysága* (evolúciója) mellett, mert előzetesen magáévá tette az emberek között uralkodó *társadalmi értékeket és szükségleteket*. A szelekció és öröklődés elve társadalmilag is magasra értékelt és hasznosított elvek voltak kora Angliájában (*Engels*-hez írott egyik levelében *Marx* is szóvá tette a darwini tan társadalmi eredetét).¹⁰ Az evolúciós fejlődés koncepciója, az időbeli változás, a környezethez való alkalmazkodás, a természetes és mesterséges kiválasztódás hasonlósága, az egyetemes szabályszerűségek feltételezése mind olyan elvek, amelyek előzetesen társadalmi méretekben is beigazolódtak. A „természetes kiválasztódás” metaforája például akaratlanul is polemizált azzal a korábban uralkodó teleológiai állásponttal, miszerint isten célszerűséget helyezett a természetbe. Valójában *Darwin* az állattenyésztők és növénytermelők számára fontos „mesterséges kiválasztódást” akarta igazolni, de ez csak úgy volt lehetséges, hogy ekvivalenciát mutat ki e kétféle kiválasztódás között. Így jutott el a funkcionális alkalmazkodás elvéhez, és egyben az isteni célszerűség tagadásához. Valóképpen a tenyésztők nagyon is *antropomorf* szükségletei irányították kutatásait. A kultúra egyik területéről vitt át a kultúra másik területére (a tudományra) szükségleteket, értékeket, fogalmakat. Eredményei tehát kora — a szabadversenyes kapitalizmus — *gondolkodási stílusának termékei* voltak. Nem igazolható tehát az a hagyományos beállítást, mintha *Darwin* az empirikus adatok pusztja leírásának *bacon*i modelljét követte volna.

Felvetődhet a kérdés: a kor gondolkodási stílusa talán jobban áthatja a biológiát, és kevésbé az „egzaktabb” diszciplinákat? A termodinamika, a relativitáselmélet, a kvantumelmélet, a modern szerves kémia területén hasonló összefüggéseket mutattak ki a tudományelemzők.¹¹ (Az utóbbi esetben pl. a kémiai iparnak a szerves kémiára gyakorolt ösztönző hatását.)

Forman pedig azt bizonyította be, hogy a kvantumelmélet kidolgozása hátterében részben ott találjuk a német fizikusok tiltakozását is a negatív társa-

⁸ LUKÁCS GYÖRGY: Az esztétikum sajátossága. Magvető, Budapest, 1965.

⁹ MULKAY, M.: i. m.

¹⁰ MARX K.: Levél *Engels*hez. 1862. júl. 18. MEM. 30. Kossuth Kiadó 1973.

¹¹ BRUSH, S. G.: Thermodynamics and History. „The Graduate Journal”, vol. 8., 1967.; *Elkana*, Y.: The Discovery of the Conservation of Energy. London, 1974.; *Feuer*, L. S.: The Social Roots of Einstein's Theory of Relativity. „Annals of Science”, vol. 27., 1971.

dalmi és kulturális környezettel szemben.¹² Ez engem emlékeztet *Marx* doktori értekezésére, amelyben arról ír, hogy a *Demokritos* és *Epikuros* atomelméletei közötti különbség mögött eltérő társadalmi-politikai helyzetek húzódnak meg.¹³ Az első esetben a görög városállam még virágzott, a szituáció erősen determinisztikus volt. A második esetben a polisz válságba és az egyén szabadsága már veszélybe került. Ez szülte meg *Epikurosnál* az atom (azaz az egyén) deklinációjának, szabad akarátának reakcióját. A modern fizika fejlődésében hasonló társadalmi okok miatt vetődnek fel az „elektron szabad akarata”, „a bizonytalansági reláció” stb. fogalmai.

A tudományos közösség hatása a társadalomra

E pontban a fordított irányú hatásokról lesz röviden szó. Az ortodox nézetek szerint a tudósok az ismeretek hordozói, akik politikailag semleges módon tevékenykednek az egyetemes normák alapján. Ha igaz lenne az is, hogy a politikai döntéseket egyre inkább áthatják a tudósok ismeretei, akkor a politika radikálisan szűkülne, a tudomány pedig kitágulna. Egyben bekövetkezne az „ideológia halála” is. Ez azonban egyáltalán nem így van. A tudomány *társadalmi normái* például jórészt a politikával szembeni semlegességet követelnék meg. Ezek nem pontos előírások, hanem szabványosított szótári formulák a kutatók viselkedésének értelmezésére, különböző szociális összefüggések közepette. A kutatók kapcsolatba lépve a politikával, képesek kulturális repertoárjukból olyan elemeket kiválasztani, amelyekkel elérhetik kollektív céljaikat. Ekkor normáikat társadalmi környezetük sajátosságaihoz kötik, s így sajátos ideológiát teremtenek. A XIX. századi amerikai tudomány így karolta fel a hasznosság, az egyenlőség és a vallás értékeit. Később egyre inkább az állam igényeihez alkalmazkodtak, látván, hogy a tudomány fejlődése számára ez a legkifizetődőbb. Eközben küzdöttek „funkcionális autonómiájuk” megőrzéséért (*Gouldner*). Elérték, hogy a tudást immanens értékéért is becsüljük, s hogy az egyedül igaz ismeretnek tartsák, amely szükségszerűen gyakorlati előnyökhöz vezet. A tudomány különlegességét pedig a függetlenség, az érzelmi fegyelmezettség, szenvedélynélküliség, objektivitás, kritikusság stb. értékeivel garantálták. Végül azt állították, hogy „az amerikai demokrácia a tudományos módszer politikai változata”.¹⁴ Létrejött tehát a tudomány körül egy professzionális ideológia is. Beigazolódtott, hogy mint minden más társadalmi csoport, a tudósok is elsősorban saját *csoportértékeiket* kívánják realizálni. A politikailag változó szituációkhoz igazítják társadalmi és technikai eszközeik repertoárját.

A politikai gyakorlatban alkalmazott ismeretek empirikus vizsgálatai ahhoz a következtetéshez vezettek, hogy a tudományos ismeret nem szűkíti le a politikai cselekvés szféráját, de az az ismeret válik inkább az erőforrások részévé, amelyet a politikai célokkal összhangban értelmeznek. *Nelkin* egy

¹² FORMAN, P.: *Weimar Culture, Causality and Quantum Theory 1918–1927*. Adaptation by German Physicist and Mathematicians to a Hostile Intellectual Environment. In: R. McCormach (szerk.) *Historical Studies in the Physical Sciences*. vol. 3., Philadelphia, 1971.

¹³ MARX, K.: *A demokritoszi és epikuroszi természetfilozófia különbsége*. Kossuth Könyvkiadó, Budapest, 1969.

¹⁴ TOBEY, R. C.: *The American Ideology of National Science*. Pittsburgh, 1971.

atomerőmű kapcsán azt mutatta ki, hogy öt éven keresztül nem sikerült a szemben álló feleknek (állami elektromos vállalat egyfelől, helyi környezetvédők másfelől) megoldani a vitatott „tudományos realitásokat”.¹⁵ Mindkét tábor tudományos szakértőket vonultatott fel, akik önmagukat tartották kompetensnek, holott csak politikai — s ezen keresztül saját — érdekeket szolgáltak. Beigazolódott, hogy a társadalmi szituációkban elfoglalt pozícióik befolyásolják a kutatókat a szakmai eredmények megfogalmazásában is. A technikai problémák megfogalmazását, az előfeltevések kiválasztását alárendelik a politikai hasznosság követelményeinek.

A választott kiinduló perspektívának rendelik alá a megfigyeléseket is — mutatja ki *Mazur* egy másik hasonló környezetvédelmi vitát elemezve.¹⁶ Az esetek nagy részében *kommunikációs* zavarok is befolyásolhatják egymás megértését, pl. ha rossz definíciókkal dolgoznak. Eléggé tipikus szituáció az is, amikor a vita végén figyelmen kívül hagyják a korábbi nézeteltéréseket. Ekkor általában valamely „végső és döntő” tényre bukkantak a szemben állók. Az ilyen politikailag érzékeny tudományos viták egyébként többnyire nem hivatalos formákban zajlanak le. A technikai követelményeket (pl. extrapoláció jogosságának mértéke, a megfigyelések, kísérletek elégséges számának meghatározása, a leegyszerűsítés foka stb.) sem formalizált szabályok alapján kezelik, s ezért nagy eltérésekkel értelmezik. *Mazur* vette észre, hogy a sugárzás és a leukémia összefüggését kimutató „küszöbérték” vagy „lineáris” modelleket tisztára politikai elkötelezettségük alapján értékelték a részt vevő kutatók.

Ebben a tanulmányban tulajdonképpen még nem esett szó a társadalomtudományokról. E ponton is mindössze csak annyit említenék, hogy elvileg hasonló a helyzet, mint a természettudományok esetében. Sőt, a vizsgálat tárgyának közvetlenebb politikai, ideológiai meghatározottsága miatt a társadalmi szituációk ismeretét befolyásoló hatása erősebb. *Pach Zsigmond Pál* mutat rá egyik tanulmányában arra, hogy a történettudomány eredményei és módszerei miként változnak a történelmi-társadalmi-politikai szükségletek és adottságok függvényében.¹⁷ *Kulcsár Kálmán* — a társadalomtudományok egészét tárgyalva — így ír: „A nemzetközi tapasztalatok azt mutatják, hogy az innováció lineáris modellje alapján merültek fel azok a problémák is, amelyek a »tudomány bizonytalansága« kifejezésben foglalhatók össze. E problémák tulajdonképpen abban mutatkoztak, hogy egy tudományág tudásanyagának felhasználásával nem lehetett még csak meg sem közelíteni azokat a következményeket, amelyek akár a fizikai, akár a társadalmi környezetben megjelenve, végül is a »tudományosan« megalapozottnak vélt döntés helytelenségét jelezték. Jóllehet a »tudomány bizonytalansága« kérdésre később visszatérek, annyit itt is hangsúlyozni kell, hogy a tudomány ellentmondásokon át fejlődik. »Véglegesnek« tűnő megállapításai is megkérdőjelezhetnek, újra és újra felülvizsgálatra szorulnak az új kutatások eredményeinek megfelelően, és a felülvizsgálat megváltoztathat régebben igaznak és vitathatatlanak tar-

¹⁵ NELKIN, D.: Scientists in an Environmental Controversy. „Science Studies” vol. I. 1971.

¹⁶ MAZUR, A.: Disputes between Experts. „Minerva”, vol. II. 1973.

¹⁷ PACH ZSIGMOND PÁL: Szocializmus és nemzettudat a felszabadulás utáni magyar fejlődésben. In: Az új Magyarország 40 éve. (Szerk.: Kulcsár Kálmán, Pritz Pál) Akadémiai Kiadó — Kossuth, Budapest, 1985.

tott tételeket is.”¹⁸ Kulcsár, bár nem mondja ki, explicite a „tudomány bizonytalanságának” társadalmi-politikai szituációk által előidézett voltát, de magát az alapfolyamatot világosan jellemzi: a felülvizsgálat állandóan folyik, az eredmények sohasem véglegesek, a bizonytalanság mindig fennáll.

Mindezekből a példákból persze nem vonható le olyan következtetés, hogy a tudomány képtelen elfogadható és megbízható elemzést nyújtani. Szándékos csalással sem lehet megvádolni a kutatókat. A tudás *bizonytalansága* társadalmi eredetű, de *mértéke* még jelentősen tolerálható; és így nincs okunk rá, hogy végleg kiábránduljunk belőle. *Bizonyosságának foka* ugyanis még így is a leginagyasabb. Egy rendkívül leegyszerűsített példával szeretném állításomat szemléltetni és igazolni. Kimutatták, hogy az ionizáló besugárzás fehérvérűséget és pajzsmirigy rákot okozhat. Messze nincs azonban egyetértés a részletekben, a mértékekben, az adatok és a veszélyfok értékelésében. A *bizonytalanság* társadalmi természetű, de ez egyben olyan *bizonyosság* is az összefüggés létezését illetően, amit végül is nem papok, sámánok, írók vagy politikusok állapítottak meg, hanem *tudósok*. A terápia körül is nyilván nagyfokú bizonytalanság van, de akiket meggyógyítanak, azok az életüket a tudósoknak köszönhetik. Ugyanaz a *kulturális háttér*, amely a bizonytalanság elemét viszi a tudományba, egyben a bizonyosság elemét is kitermeli. Ha nem tudunk változtatni azon a tényen, hogy a tudás társadalmi viszonyokon és csoportérdekeken keresztül keletkezik, akkor csak azt tehetjük, hogy beletörődünk abba, hogy az ember nem emelkedhet fölébe saját társadalmiságának. Ha a tudomány kapcsán eddig ebben a hitben ringattuk magunkat, akkor itt az ideje illúzióink feladásának.

A hiperszociologizmus veszélyei

Tanulmányomban a szociológiai alapokra helyezett új tudomány szemléletet mutattam be, azzal az elsődleges szándékkal, hogy felhívjam a figyelmet érényekre, többletnagytudás erejére a hagyományos (pozitivist) felfogással szemben. Ugyanakkor nem hallgathatom el, hogy mint minden új módszer esetében, ennek is megvan az esélye arra, hogy valódi teljesítőképességén túlméretezzék, érvényességét abszolutizálják. Mely pontokon látom ennek lehetőségét?

I. A standard (pozitivist) koncepciót valójában a „józan ész”-re támaszkodva maguk a természettudósok alakították ki, és így a klasszikus tudomány önreflexiójának, „öntudat”-ának tekinthető. Ez az irányzat nem vette figyelembe a szinte „láthatatlan” és csak finom szerkezetekben kimutatható társadalmi meghatározottságot. Kétségtelen viszont, hogy a tudomány *metodológiai* vetületét kiemelten kezelte és ez *racióális magjának* tekinthető. Az más kérdés, hogy végül *hipermetodologizmus* lett belőle. Azt állítani viszont, hogy a metodológia teljes egészében visszavezethető társadalmi összetevőkre, *hiperszociologizmus* lenne. Az új irányzatban megtalálható az a tendencia, hogy a társadalmi összefüggéseket ugyanúgy *abszolutizálja*, ahogyan a standard koncepció abszolutizálta a metodológiát. A marxista ismeretelmélet alapján a természet objektív tulajdonságait nem tehetjük zárójelbe, hiszen éppen ezek alakítják ki a metodológiát, mint e tulajdonságok sajátos visszatükröződési formáját a megismerésben. A kutató-megismerő ember és az objektív világ

¹⁸ KULCSÁR KÁLMÁN: Társadalmi megújulás — Politika — Tudomány. In: Politika-tudomány. 1985. 1. sz.

viszonylatában jön létre a metodológia, ami nem oldható fel teljes egészében a tudósok társadalmi viszonyaiban. A szociológiai elemzésnek tehát szintén megvannak a maga korlátai. Ezeken túlajtva maga is ugyanúgy diszkriminatív válik, mint a logikai pozitivizmus.

2. Ebből következik, hogy a *tudomány tárgyát* sem lehet tisztán emberi, társadalmi konstrukciónak tekinteni. Bár az emberi tudat tárja fel a tárgyak tulajdonságait, de ezek — lévén objektívek — strukturálják a megismerő tudatalakzatokat is. Az a felismerés, hogy a megismerés mindig társadalmilag közvetített, nagy jelentőségű, és rámutat a konstruálás társadalmi mechanizmusaira, de nem teheti kétségessé, hogy a konstrukció tőlünk függetlenül is létező ontológiai realitásra vonatkozik.

3. A szociológiai és a metodológiai megközelítések radikális szembeállítása pedig felidézi azt a szkepticizmust, mintha a tudomány végül is nem tudna kimutatni igaz ismereteket a világról. Ez a szemlélet tagadná a tudomány ama sajátos episztemológiai státusát, amelyet éppen a bizonyított és hasznosítható új tudás termelésében jelölünk meg. A tudományos kutatást veszélyes lenne tartalmatlan intellektuális és szociális „játékká” degradálnunk. Ne feledjük, végül is a társadalmi-technikai haladást eddig hatékonyan szolgáló tevékenységről, intézményről van szó, amelyre a jövőben is messzemenően támaszkodnunk kell. Kétségtelen, hogy a tudósok társadalmi interakciókban vitatják meg téziseiket — amelyek során kölcsönösen módosítják a megismerés eredményeit —, de közben fontos *tartalmi* problémákat oldanak meg.

4. A természet egyneműsége elvének tagadását sem javaslom elfogadni. A hiperszociologizmus szerint ugyanis sem formálisan (logikailag), sem empirikusan (tapasztalatilag) nem igazolható a homogenitás elve. Már *Kant* bebizonyította, hogy a tudományos megismerésben olyan szabályozó elveket is alkalmaznak, amelyeket sem analitikusan (logikailag), sem szintetikusán (empirikusan) nem lehet igazolni.

5. Végül ismét visszatérek a relativizmus problémájára. Az új tudásszociológiai szemlélet helyesen jut arra a következtetésre, hogy a megismerés és a tudás sohasem igazolhatja az abszolút rációba vetett pozitivista hitet, hogy a megismerés soha sem befejezett, és eltérő társadalmi-kulturális tényezőktől is függ. Ugyanakkor el kell határolnunk magunkat e racionális felismerés olyan anarchista túlajtásaitól, mint például *Feyerabend* ama tételétől, miszerint a tudományban „anything goes”, azaz minden módszer jó, azaz nem lehet közöttük különbséget tenni.¹⁹ A koncepció túlajtása vezetett aztán ismét másokat olyan következtetésekre, mintha nem lenne episztemológiai státuskülönbség a mítosz és a tudomány, az áltudomány és a bizonyított tudás között. Szerintem a megoldást abban az irányban kereshetjük, miszerint elfogadjuk az új irányzat által felkínált *episztemológiai viszonylagosság* elvét, de *elutasítjuk az értékelő relativizmust*. Az előző azt fejezi ki, hogy a tudás mindig sajátos történelmi, társadalmi összefüggésekben, kultúrában gyökerezik. Az utóbbi viszont azt állítja, hogy a tudás minden formája egyaránt igaz (pl. a kvark-elmélet és egy törzsi mítosz) és ezért nem tehető köztük különbség.

■ ■ ■

¹⁹ FEYERABEND, P.: *Against Method*. London, 1975.

Arra a végkövetkeztetésre szeretnék jutni, miszerint a tudományképpel kapcsolatos reflexív kutatások sorsa hasonlóan bármely szaktudományos probléma megoldásához. A megismerés sajátos amplitúdójú kilengések során fejlődik. Egy helyes tézist abszolutizálnak, érvényességi határain túlfeszítik. Ezután az elhanyagolt szempontot kezdik el mások vizsgálni, helyesen felmutatva a benne lévő racionális magot. Egy idő után azonban az ellenkező szélsőségbe csapják át a koncepciót. (Adott esetben a hipermetodologizmusból átlendülnek a hiperszociologizmusba.) Helyes ismeretelméleti talajon állva azonban — én a marxizmust tekintem ilyennek — tisztázhatóvá válik az egyes megközelítések racionális magva, a megismerés különböző oldalainak egymást kiegészítő, komplementer jellege.

PÁLYÁZATI FELHÍVÁS

Az MSZMP Központi Bizottságának Agitációs és Propaganda Bizottsága pályázatot hirdet az 1989–90-es tanévre a Szovjetunió Kommunista Pártja Központi Bizottsága mellett működő Társadalomtudományi Akadémián aspirantúra elvégzésére, a filozófia és esztétika, a politikai gazdaságtan, a nemzetközi munkásmozgalom, a pártépítés és a szocialista államelmélet témaköreiben.

Pályázni lehet általános elméleti, ideológiai jellegű és nemzetközi vonatkozású témákkal, különös tekintettel a munkásmozgalom, a pártmunka és a szocializmus gazdasági-társadalmi fejlődésének legfontosabb elméleti-gyakorlati kérdéseire. A témaválasztáshoz az MSZMP KB Társadalomtudományi Intézete (Budapest, VI., Benczúr u. 33.) segítséget biztosít.

A tanulmányi idő 3 év. Az aspiráns ösztöndíjban, családjá az előírásoknak megfelelő juttatásban részesül. Pályázhat minden olyan 40 évesnél nem idősebb párttag, aki egyetemet, főiskolát végzett; jelentős mozgalmi tapasztalattal és a

tudományos munka végzéséhez megfelelő képességgel és alapokkal rendelkezik; tudományos és ideológiai szempontból aktuális témán kíván dolgozni; legalább középfokú orosz nyelvtudással rendelkezik.

Elsősorban ideológiai, kulturális területen dolgozó pártmunkások, a marxista tanszékek tapasztalt oktatói, a központi hírközlő szervek (sajtó, rádió, tv) elméleti, gazdaságpolitikai, kulturális rovatai vezető munkatársainak pályázatát várják.

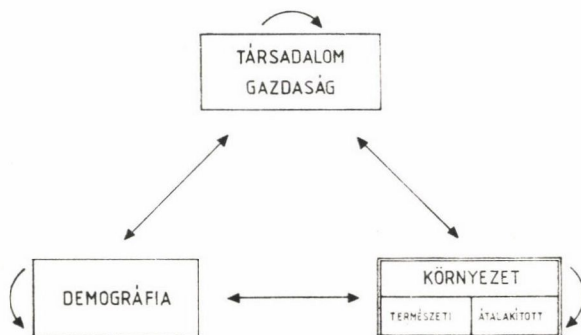
A jelentkezéshez mellékelni kell: részletes életrajzot; iskolai végzettség igazolását; minősítést az eddigi munkáról; a választott téma vázlatát; az eddigi publikációk rövid ismertetését.

A pályázatot — az MSZMP KB Társadalomtudományi Intézetével történt előzetes konzultáció alapján — 1988. január 15-ig lehet benyújtani a budapesti, illetőleg a megyei pártbizottságokhoz. A pályázatokat — felvételi vizsga alapján — a Központi Bizottság illetékes szerve bírálja el, és a döntésről a pályázókat értesíti.

A KÖRNYEZETI HATÁSOK FELMÉRÉSE

A társadalom termelő-fogyasztó tevékenységének hatására a környezet-minőségben észlelt kedvezőtlen változások, illetve a nagyobb műszaki létesítmények környezeti hatásainak felbecsülési és prognosztizálási igénye napjainkra nemzetközileg elfogadottá tette a környezeti hatásfelmérést (KHF). Ennek célja a tervezett beavatkozás — pl. műtárgy vagy üzem létesítése, fejlesztése; a területhasznosításban történő változás stb. — környezetre gyakorolt hatásának a kulcsfontosságú változókon, ill. paramétereken keresztül megvalósuló mérése.

A környezeti hatásfelmérést nemcsak a kiváltott, de „lefutását” és „jelentkezését” tekintve alig ellenőrizhető *hatások megismerése* inspirálja, hanem a természeti környezet általános állagromlása is, ill. annak a lakossági igénynek a kielégítése, mely a beruházás által okozott változások ökológiai és társadalmi-gazdasági értékelésére vonatkozik. A természeti — valamint gazdasági — erőforrások és adottságok korlátozottsága, az országok — néhány kivételtől eltekintve — stagnáló vagy szűkülő beruházás-kerete következtében megnőtt a *döntéshozatal* szerepe, melyet a gyors és korrekt hatásvizsgálat megkönnyíthet (1. ábra).



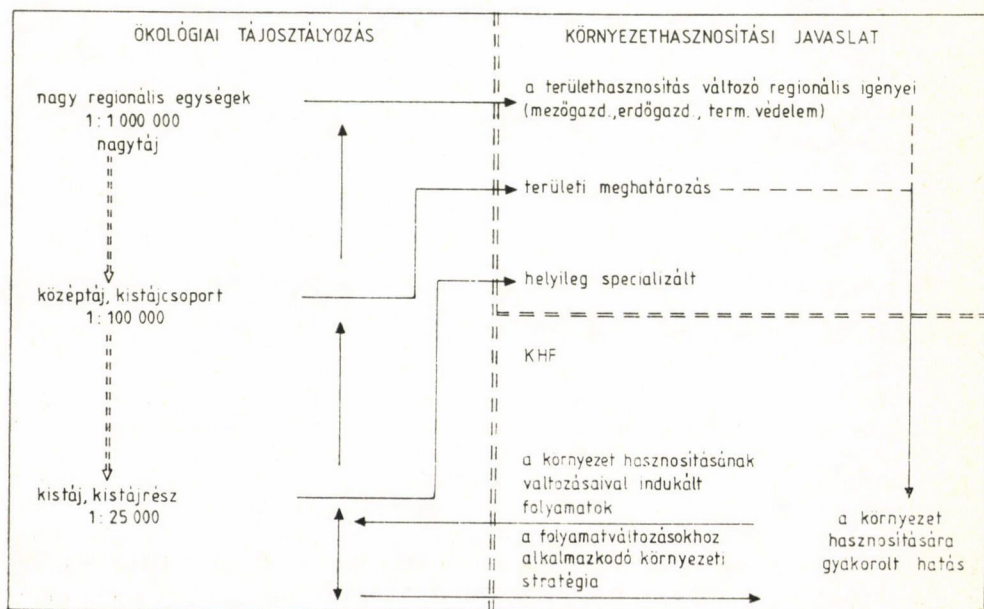
1. ábra. Egyszerű integrált gazdasági-környezeti rendszer képe (Nijkamp, P. 1980, szerint) A KHF angolszász megközelítése szerint a hatásanalízis nem minősíti csak méri a társadalmi-gazdasági és demográfiai részrendszernek a környezeti részrendszerre gyakorolt hatását, a meglévő visszahatás vagy áttételes hatások az analízis szempontjából figyelmen kívül maradnak. Ebben a megközelítésben a KHF csak parciális analízis.

Természetesen e beruházáspolitikai, az optimális területhasznosítás kialakítására vonatkozó kérdések megoldásának tudományos támogatására a KHF-n kívül más megközelítések és technikák is ismertek és használatosak (pl. hatékonysági analízis, kockázati analízis, input-output analízis, optimalizálási modellek, rendszeranalízis stb.). Tény viszont, hogy a felsorolt módszerek között a KHF-nak kitüntetett szerepe van, mivel több eljárást is integrál, és ezzel egyfajta rendezőelv szerepet is betölt.

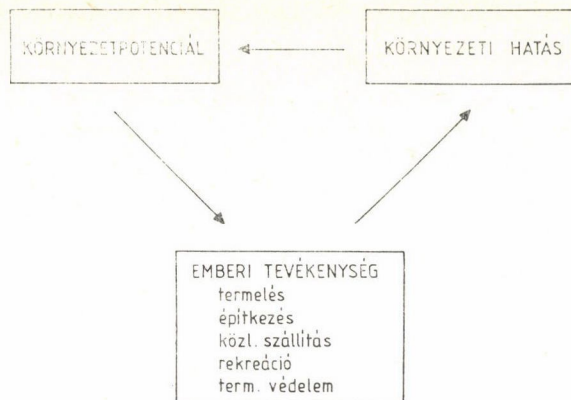
A KHF nem az egyedüli alap a döntés meghozatalára, s a felmérés — az eddigi gyakorlatnak megfelelően — nem foglal állást egy tervezett fejlesztés elfogadásáról vagy elvetéséről. A KHF-et a döntéshozók más adatokkal együtt használhatják olyan esetekben, amikor nagy mennyiségű, a környezetminőség azonosítására, változásának előrejelzésére, értékelésére vonatkozó *összegzett, kezelhető formában előállított információra* van szükségük.

Látnunk kell, hogy egy gazdasági fejlesztéssel kapcsolatos döntés egy struktúra része. „Más adatok” (pl. a terv költsége, szükségessége, megtérülési idő, politikai vonatkozások) bizonyos esetekben a környezeti hatásoknál jóval nagyobb súllyal esnek latba. Némileg ez magyarázza, hogy a környezeti analízis olykor kisebb szerepet kap a fejlesztési tervben, a hatásértékelést gyakran csak a terv megvalósulása után készítik el. A hatásfelmérést célszerű *minden olyan esetben* elvégezni, mikor a tervezett beavatkozás következménye feltehetően ellentmondásos, vagy a környezet dinamikus egyensúlyi állapotának megbomlása várható. Fontos feladatként jelölhető meg a vizsgálatoknak a védett területekre, nemzeti parkokra történő kiterjesztése.

A komplex rendszert alkotó KHF megközelítése is ismeretes. Egyesek a hatásfelmérést, a *környezethasznosításban* (2. ábra), mások a *környezetpotenciálban*, az ökológiai állapotban bekövetkező változások következményeinek vizs-



2. ábra. Az ökológiai tájbeosztás, a környezethasznosítás és a KHF közti viszony



3. ábra. A KHF környezetpotenciál szempontú sémája

gálatára alkalmazzák (3. ábra). Néhány országban (pl. USA, Franciaország, Hollandia) már törvény született a KHF alkalmazására, mely előírja, hogy bizonyos beruházási összeg felett el kell végezni a vonatkozó vizsgálatokat. Itt a lényeges feladat a kidolgozott módszerek fejlesztése, valamint az értékeléseknek a döntéshozatali folyamat korábbi szakaszába történő bekapcsolása.

Komplex feladat

A környezeti hatásfelmérés komplex feladategyüttes. Komplexitása részben tartalmi oldalról — célokban, alternatívákban, a kiváltott vagy kiváltható hatások és ezek szerepének értékelésében stb. — részben szervezeti oldalról — pl. tervezőkkel történő egyeztetésben, a döntési és végrehajtási tevékenységben — nyilvánul meg. Az egyes országok kissé eltérően ítélik meg, hogy egy teljes KHF-nak mit kell tartalmaznia, de a fő vonások — az USA-ban 1969-ben elfogadott Környezetvédelmi Törvényhez (NEPA) kötődően — hasonlóak. Igaz ez annak ellenére, hogy az USA-ban 1969—75 között kialakított rendszer az igen eltérő körülmények miatt alig adaptálható az európai országokban. Jellemző, hogy a Közös Piac országai is többnyire az amerikaihoz hasonló procedurát használnak, de épp az adaptációs nehézségek miatt ezek inkább a hatóságok közötti adminisztratív megegyezések, mintsem törvények lettek.

A KHF tartalmi és szervezeti kivitelezéséhez ma már többféle logikai lánc, folyamatára áll rendelkezésünkre. A KHF szerkezetileg lényegében három — tartalmilag is eltérő — egység elkészítését tételezi fel:

1. Környezeti hatásértékelés (Environmental Impact Assessment), mely a tervezett tevékenység környezeti hatásait leíró előzetes elemzés.

2. Az előzetes jelentés közzététele és ennek alapján konzultáció lefolytatása a beruházóval, a megrendelővel, ill. az érintett terület lakosságával. Ennek leglényegesebb eleme a formális értékelés (Environmental Review), mely annak megválaszolására hivatott, hogy a kiváltott vagy kiváltható hatások lényegesek-e a környezetre nézve vagy sem.

3. A KHF végső formájának összeállítása és a döntéselőkészítési folyamatban történő hasznosítása. Ez az összefoglaló jelentés — a tényleges KHF (Environmental Impact Statement) részletesen azonosítja és elemzi a tervezett tevékenység környezeti hatásait és a lehetséges alternatívákat.

A környezeti hatásfelmérés legfontosabb része a *környezeti hatásértékelés*, mely tulajdonképpen a nélkülözhetetlennek bizonyuló lényeges ökológiai—ökonómiai—szociológiai tényezők logikai rendszerbe állítását jelenti. A hatásértékelésnek az eddigi tapasztalatok alapján a következőket kell tartalmaznia:

- a tervezett tevékenység leírása (ennek tartalmaznia kell az elérendő célt, az ennek érdekében javasolt eljárást és a reális alternatívákat);
- a környezet jelenlegi állapotának leírása, az érintett környezet jelenlegi állagának megállapítása, a környezeti tényezők hatáskapcsolatainak feltárása;
- a környezetet ért hatások leírása, környezeti tényezőnként meg kell becsülnünk a tervezett tevékenység közvetlen és közvetett hatásait, vizsgálni kell a hatások időbeli lefutásának menetét, egyes hatások kivédhetőségét;
- az alternatívák összehasonlítása, az alternatív tevékenységek, helyek és folyamatok (mit, hol és hogyan csináljunk) lehetséges hatásainak vizsgálata, melyet egyre gyakrabban egészítenek ki a 0-alternatívával, azaz amikor nem történik beavatkozás.

A hatásfelmérés gyakran túllép a hatások pusztá azonosításán, valamint a rendszer várható változásainak predikcióján az emberi környezet (beleértve pl. a szociális és kulturális környezetet is) *minőségének* emberi „értékeket” felhasználó megállapításán, s olykor a környezet alkalmassági vizsgálatát, minősítését is tartalmazza.

Megdönthető ellenérvek, valós korlátok

A KHF-fel kapcsolatos leggyakrabban hangoztatott ellenérv, hogy növeli a beruházás költségeit. Nehéz a költségekről nyilatkozni, de az eddigi nagyberuházásokhoz kapcsolódó hatásértékelések mindenkor a teljes költség 1%-a alatt maradtak. Cook, P. mintegy 500, az USA-ban 1970—76 között elkészített KHF-t elemzett. Ezek átlagos költsége a tervek 0,2%-át tette ki, s több mint 300 esetben a tervek módosítását, 36 esetben a beruházás leállítását javasolták. Nehezebb a közvetett költségeket megbecsülni, de a tapasztalatok szerint a jól előkészített KHF megtakarítást is jelenthet (pl. javasolt technológia pontosításával). Az ENSZ Európai Gazdasági Bizottsága szerint a mai technika által okozott környezetkárosítás költsége az országok évi nemzeti termékének 3—5%-át teszi ki, míg a környezetvédelmi kiadások kb. 1—2%-osak.

A másik ellenérv, hogy a hatásfelmérés késlelteti a beruházásokat. A beruházásokat hagyományosan is számos előkutatás (talajmechanikai, geológiai, pénzügyi stb.) előzi meg, melyek sorába be kell illeszteni az előkutatások bizonyos szintézisét is képező KHF-et. Rövid távú érdekeinket ez esetben alá kell rendelni a beruházás pontos előkészítésének. Mindez persze nem jelentheti a hatásfelmérés gyors elvégzésének feladását.

A viszonylag korrektil kidolgozott és széles körben alkalmazott KHF-ek (1980-ig csak az USA-ban több mint 10 000 készült) használhatóságának, hatásos alkalmazásának több korlátja is van. Ilyen például az általánosan

elfogadott standard hiánya, az alternatíváknak a döntéshozatali folyamatba való késői bekapcsolhatósága, az objektivitás esetenkénti mellőzése (a döntéshozatali eljárás elején ugyanis gyakran csekély az érdeklődés a KHF iránt, és olykor csak arra irányuló kísérletet jelent, hogy az önkényesen meghozott határozatokat igazolja) a hatások súlyának, fontosságának és erősségének kvalitatív leírhatósága. Hasonló, de talán már valamivel több mint módszer-tani kérdés, hogy miként oldjuk meg a térben és időben eltérő dimenziójú ökológiai és ökonómiai tényezők integrált értékelését.

Hazai eredményeink és gondjaink

Magyarországon már az 1970-es évek óta folynak különféle környezeti hatás-vizsgálatok. Ezek kezdetben csak egy-egy tényezőre terjedtek ki, s nem feleltek meg a KHF-fel szemben támasztott követelményeknek, leginkább a komplexitásnak. Mégis kiemelésre érdemesnek mutatkoznak azok az egészségügyi, vízügyi, agrárgazdasági, ill. ipari tárcák, valamint a környezetvédelem intézményei által végzett, gyakran rendszeres vizsgálatok, melyek az *adott ágazat kritériumrendszerére* vonatkozóan számos a KHF-nél kiindulási alapként is hasznosítható adatot eredményeztek. Az elemzésekben jelentős fordulatot jelentett az a komplex interdiszciplináris megközelítés, melyet az 1980-as évek elejétől, részben az MTA kezdeményezésével és irányításával, néhány nagyobb vízügyi és bányászati létesítmény, illetve tevékenység esetén alkalmaztak (pl. a gabčíkovo-nagymarosi tervezett vízlépcső hatástanulmánya vagy a nyírádi bauxithányászat hatásvizsgálata). Magyarországon már az 1976-os Környezetvédelmi Törvény is hangsúlyozta a hatásfelmérések szükségességét, de 1985 óta minisztertanácsi rendelet a központi beruházások kötelezően elvégzendő részeként írja elő (az előkészítési fázisban) a vizsgálatokat. A gabčíkovo-nagymarosi vízlépcsőrendszer 1985-ben elkészült hatástanulmánya Magyarországon elsőként vállalkozott a kiváltott környezeti hatások teljes körű felmérésére és minősítésére, s mint ilyen nemzetközileg is figyelmet érdemlő.

Úgy tűnik, hogy az ehhez hasonló vizsgálatok sorozatával juthatunk el azokhoz a komplex szemléletű hatásvizsgálatokhoz, ahol minden fontos tényező figyelembevételére lehetőség nyílik, és azonos súllyal esik latba a gazdasági, a társadalmi és az ökológiai megfontolás is. Ma már van néhány, a KHF lefolytatására alkalmas „független” tudományos intézmény, amelyek képesek a nemzetközi eljárások adaptációjára is. Mindezek ellenére több tényező — pl. a geoinformációs rendszer hiánya, a technológiai lemaradás, bizonyos szervezeti kérdések tisztázatlansága stb. — hátráltatja a hatásértékelések szélesebb körű alkalmazását. Környezetvédelmi politikánk is főként korrekciós tevékenységre, a környezetminőség romlásának megakadályozására törekszik.

A módszerek

A hatásfelmérésnél alkalmazott *módszerek* (melyek elsődlegesen a hatások azonosítását szolgálják) és *technikák* (mint adatszolgáltató eszközök) együttes működésével kell biztosítani, hogy a KHF során minden fontos környezeti hatást kummulatívan figyelembe vegyünk. Ezúttal is hangsúlyozni kell, hogy

a KHF logikusan a tervezési folyamat része, noha néhány esetben az igazgatási folyamathoz is kapcsolódik. Célja nem a döntések meghozatala — és ebben az értelemben a KHF „független” — hanem korrekt, kutatással megalapozott tanácsaival a döntéshozatal segítése.

A hatásvizsgálatok elterjedését követően érezhető volt az a törekvés, hogy az új, integrált szemléletű KHF-et új, adekvát módszerekkel végezzék. Számos, integráltnak nevezett eljárást dolgoztak ki. A gyakorlat során azonban világossá vált, hogy nincs egyetlen olyan teljes integrált módszer sem, mely a körülményektől függetlenül, minden speciális esetre alkalmazható lenne. Minden KHF-nek vannak ugyan — pl. a léptékektől és a tematikától alig függő — stabil elemei, de minthogy itt többnyire magas szinten integrált, bonyolult részekből összetevődő rendszerről van szó, az ezt reprezentáló specifikus elemek, viszonylatok figyelembevételének igénye megnehezíti a módszerek adaptálhatóságát. Itt mindig két szélsőséges álláspont — a teljes egységesség vagy a tiszta egyediség — közti kompromisszumra kényszerülünk.

A KHF során többnyire párhuzamosan alkalmazott módszereket *Lee, N.* a következőképpen csoportosította:

1. azonosítási módszerek; 2. adatgyűjtő módszerek; 3. prediktív módszerek; 4. értékelő módszerek; 5. kommunikációs eljárások, vitaforumok.

1. Az *azonosítási módszerek* a KHF gyakorlatának kezdetétől széles körben alkalmazzák, akkor ugyanis a fő feladat minden lényeges környezeti hatás rögzítése volt. Az azonosítási módszerek nagyobb része lényegében az egy-egy elemet összehasonlító Leopold-féle mátrix matematikai átfogalmazásából származik. (Leopold, L. B. és munkatársai a hatásvizsgálatoknál a tényezők olyan mátrixos elhelyezését használták, melyben horizontálisan a terv tényezőit pl. a földhasználatban történő változás, közlekedésben történő változás, hulladék-elhelyezés stb. helyezték el, vertikálisan pedig a környezetet jellemző tényezőket, így a fizikai és kémiai jellemzőket — pl. domborzat, víz, levegő —, biológiai állapotjelzőket, kultúrszféra tényezőket, ökológiai kapcsolatokat stb. vették számításba és értékelték ezeket páronként.)

Kézenfekvő az ok, hogy a szabványosított adatokat használó katalógus jellegű értékelést mátrix jellegű megközelítéssel váltsuk fel, de a gyakorlat során mégis számos nehézség támadt. Az apróbb problémákon túl (pl. hogy a project gyakran „től-ig” értékű paramétereket ad meg, mely jelentős hatáskülönbségeket takarhat, vagy hogy néhány mátrix-módszer sajátosságánál fogva limitálja a környezetet, annak bizonyos elemeit) a nagyobb gondot az jelenti, hogy néhány tucat tényező több ezer kapcsolatát verbálisan lehetetlen értékelni. Az eddigi Leopold-mátrixos KHF-ek 35—107 (project) \times 24—88 (környezet) paraméter együttes vizsgálatára terjedtek ki. A párkapcsolatokat elemző statisztikus módszerek kissé mechanikussá teszik a vizsgálatokat, és igen nehéz a lényegi kapcsolatok kiválasztása, azonosítása.

A Leopold által javasolt eljárásen kívül több más, eltérő egzaktságú azonosító módszer ismert. (Pl. *McHarg, I. L.* [in : 3] viszonylag egyszerű, összesíthető mennyiségi paramétereket alkalmazó földértékelési módszere, ennek néhány éve a komputerizált változata is elkészült, vagy az ohioi Bettelle-Columbus Intézetben kidolgozott, elsősorban hidrográfiai profilú, igen szenzibilis környezetértékelési rendszer [1].) A hatásazonosítások gyakran egészülnek ki ellenőrző listával, melynek információi segítenek ellenőrizni és eldönteni, hogy egy fejlesztési terv végrehajtása milyen környezeti tényezőket érinthet [2, 3, 4].

2. A fejlesztési tervek és a környezet jellemzőinek kezelhetőségét különféle, többnyire széles körben alkalmazott *adatgyűjtő és rendszerező* módszerekkel segíthetjük. A módszerek használatát az is indokolja, hogy a hatástanulmányokat gyakran éri kritika a vizsgálatba vont adatok, ill. azok mennyiségi elegendősége, minősége, megbízhatósága szempontjából. A kiinduló adatokat a célnak megfelelően, részben a terv, részben az érintett környezet függvényében kell megadni.

3. A tervezett beruházások környezetre gyakorolt hatásának erősségét, mértékét különféle *prediktív módszerekkel* lehet előre jelezni. Ezeket a módszereket a hazai tudományos kutatás, ill. gyakorlat is alkalmazza. Az *értékelő módszerek* az egyes környezeti hatások jelentőségének megállapítását és a hatásoknak a szocio- és ökoszféra tényezőivel való kapcsolatát segítenek feltárni.

4. A hatásfelmérés korrekt elvégzéséhez nagy adattömeg feldolgozása szükséges. Ezt két irányban is lehet egyszerűsíteni. Az első matematikai megközelítésű, és azon az elven alapszik, hogy az adatokból konstruált rendszerben kiválasztja a *lényegi* — a rendszer működését meghatározó — *paramétereket*. A másik ökológiai-kartográfiai megközelítésű, s az érintett terület szintetizált mutatókkal számított *ökológiai értékét* állapítja meg. Az *értékelés* ezen új adat-együttesek alapján kezdődik. Mindkét eljárás a felhasználóktól nagy tapasztalatot és komplex környezettudományi szemléletmódot igényel.

5. Ezekhez az eljárásokhoz, melyek a Közös Piac országaiban és néhány fejlődő országban (pl. Mexikó, Brazília) már beépültek a KHF folyamatába, több részletesen kidolgozott *kommunikációs* eljárás kapcsolódik, főként az USA-ban. Ezek a KHF keretében lefolytatott különböző hierarchiájú viták elemzésétől egészen a KHF publicitását növelő lehetőségek vizsgálatáig terjednek.

IRODALOM

A rendkívül bőséges szakirodalomból kiemelhetők az alábbi összefoglaló munkák:

1. A környezeti hatásokat értékelő felmérés (összeáll. RINGELHANN, G.) Földr. Dok. 5., MTA FKI, Budapest, 1981. 51 o.
2. BURCHELL, R. W.—LISTOKIN, D.: The environmental Impact Handbook. New Jersey, Rutgers, 1975. p. 234.
3. CHEREMISINOFF, P. N.—MORESSI, A. G.: Environmental assessment and Impact Statement Handbook. Ann Arbor, Ann Arbor Sci. Publ., 1979. p. 438.
4. ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT. Proceedings of a Seminar of the UN Economic Commission for Europe, Villach, Austria Sept. 1979. New York—Oxford, Pergamon Press, 1981. p. 335.
5. LEE, N.: Environmental impact assessment: a review. Applied Geogr. 3. 1983. 5—27.
6. NIJKAMP, P.: Environmental Policy Analysis: Operational Methods and Models. Chichester, Wiley and Sons, 1980. p. 281.

Ágh Attila

POLITIKAI REFORM ÉS CIVIL TÁRSADALOM

Az elmúlt egy-két évben hazánkban minden eddiginél erőteljesebben került előtérbe a civil társadalom problematikája, mégpedig a politikai intézményrendszer reformjával, az egész társadalom demokratizálásával szoros összefüggésben. A hangsúlyeltolódás oka nyilvánvalóan nem a társadalomtudományok belső fejlődésében és a politikatudomány előretörésében keresendő, hanem a magyar társadalom aktuális feszültségeiben, amelyek egyre sürgetőbbé teszik a politikai reform kérdését, amelynek egyik fő útvonala a civil társadalom demokratikus energiáinak felszabadítása.

A Magyar Tudomány vitája a civil társadalomról számos elméleti kérdést vetett fel és megmutatta a széles körű érdeklődést a téma iránt, s vele azt is, hogy a civil társadalom kutatása nemcsak polgárjogot nyert a különböző társadalomtudományi kutatásokban, hanem paradigmatyű szervező szerepet is betölt gondolkodásunkban.¹ A témakör átfogó természetéből adódóan a legkülönbözőbb területeken folynak kutatások a történettudománytól a szociológián át a jogtudományig, amelyeknek már egy rövid, teljességre nem törekvő áttekintése is jelentős tanulságokkal szolgál az egész magyar társadalmi-politikai rendszer fejlődését illetően.

A civil társadalom körüli viták legújabb fordulata, hogy a legutóbbi hónapokban a vezető politikusok is mind gyakrabban említik a politikai reform szükségességét és ezt az alulról való, legszélesebb demokratizálás követelményeként (önigazgatás, helyi demokrácia stb.) a civil társadalom átalakulására is kiterjesztik (Horváth, Pozsgay).² A politikatudományban már hosszabb ideje folytak ez irányú kutatások, amelyek az utóbbi időszakban intenzívebbé és konkrétabbá váltak, s megjelentek más tudományok hasonló, azaz a civil társadalomnak a politikai reformban játszott szerepére vonatkozó elméleti következtetései és gyakorlati javaslati is (Antal, Bruszt, Fricz, Fodor, Hankiss, Pokol). Szükséges azt is megemlíteni, hogy az említett időszakban a Jövönk a tét mozgalom kapcsán a KISZ is jelentősen aktivizálódott, komoly erőfeszítéseket tettek a mozgalmi jelleg helyreállítására, és a civil társadalom demokratizálására vonatkozó elméleti kutatás is megerősödött az ifjúságkutató szakirodalomban.³

A civil társadalom manapság már „hagyományosnak” tekinthető megközelítései — főleg a döntő jelentőségű történettudományi kutatások (Szűcs, Hanák, Ránki) — mellett tehát új kutatási területek és perspektívák nyíltak meg. Jelentős előrelépés, hogy sor került a demokratizálás fő területei — képviseleti, funkcionális és helyi demokratikus formák — első összefoglalására és kölcsönhatásaik áttekintésére (Gombár) és a hiányzó kö-

¹ A védekező társadalom című tanulmányomra (Magyar Tudomány 1987/1) reagáló írások (Szabó Tibor, Urbán László, Szabó Máté és Kiss Margit Rita vitacikkei) a lap 1987/7—8. számában jelentek meg.

² A szovjet vezetőktől egy sor hasonló nyilatkozatot lehetne idézni, ami utal a kérdés nemzetközi elterjedtségére, de erre most nem kívánok kitérni.

³ A kutatások felélénkülésére igen jó példa az Ifjúsági Szemle 1987/3. száma, amely számos témánkba vágó, érdekes írást tartalmaz.

zösségek problematikájáról újabb fórumok nyitottak vitát.⁴ A téma „vitaszektorának” megélénkülése mellett továbbá fontos fejlemény, hogy a fiatal kutatók érdeklődése mindinkább a civil társadalom elméletének kibontása szempontjából döntő jelentőségű kategóriák, a politikai kultúra, a társadalmi mozgalmak, a politikai szocializáció és az intézményrendszerek-testületek modernizációja felé fordul (Bilecz, Kéri, Szabó, Máté, 1986). Szintén „hagyományos” területnek tűnik a szocializmuskép kutatása, különösen Marx és Lenin vonatkozásában. Valójában a legutóbbi kutatások fordulatot jelentenek annyiban, hogy a korábbi „államszocialista” modellel szemben széleskörűen bemutatják és megalapozzák az új, a kisközösségek és a nagytársadalom kölcsönviszonyára épülő szocializmuskép legitimitását.⁵

A „hagyományos” témák váltása a politikatörténetben is megmutatkozik, új megvilágításba kerülnek a koalíciós idők, s az egyre terebélyesebb vitákból most elegendő csak annyit felidézni, hogy az 1945–47-s időszakban Lukács György, Révai József és mások „új demokrácia” avagy „népi demokrácia” elméleteiben döntő szerepet játszott a „közvetlen demokrácia” intézményeinek kiépítése, s mind nagyobb figyelem irányul az ebben az időszakban lejátszódó Bibó vitára is (Urbán Károly). A koalíciós idők „újraolvasása” és a mai kisvállalkozások gyakorlatias, közgazdasági érdekű megközelítése között feszülő széles ívben folynak manapság a viták a civil társadalom jelentőségéről, de szerintem mindezeket a látszólag igen szerteágazó vitákat összeköti az a közös mozzanat, hogy a civil társadalom szerepének kérdése egy politikai reform aktualitása nézőpontjából vetődik fel.⁶ Ezt húzzák alá a jogtudományban és a politikatudományban jelentkező törekvések az egyesületek helyének és szerepének tisztázására is, hiszen ezek közvetlenül kapcsolódnak mind a civil társadalom szervezetei gazdasági jelentőségéhez, mind pedig a parlamenti-képviselői rendszer reformjában várható helyéhez. Jellegetes, hogy az öngazgatásról folytatott „eldolgozások sokaságában nagyon hangsúlyosan megjelenik a jugoszláv öngazgatási szocializmus történelmi példája, lehetőségeinek és korlátainak kérdése is (Juhász).

A civil társadalom „vitaszektorának” előzetes körképe után annak eredményei alapján megkíséreltem *A védekező társadalom* című tanulmányomban felvázolt hatdimenziós modell további konkretizálását, mégpedig egy politikai reform nézőpontjából.

A magyar társadalom ízületi betegségei

A civil társadalom *funkcionális* differenciálódását tekintve a legsúlyosabb probléma, vagy ha úgy tetszik, a korai, „politikai” szocializmus egyik fontos jellegzetessége, hogy az *extenzíve* kiterjesztett, tehát a társadalom egészét átfogó politikai rendszer nem kötődik, nem szervesül („artikulálódik”) a társadalmi rendszerhez, hiányzik közöttük a gazdag közvetítések rendszere, mint az alulról felépített érdekközvetítések mind magasabb és „politikaibb” szinten jelentkező struktúrája. Fodor Gábor találó megfogalmazása szerint

⁴ A Szakszervezeti Szemle a közösségek kérdéséről *Csepeli György* a Községek korszerűsége c. írásával éppen most nyitott meg egy vitát az 1987/7-es számában.

⁵ Jelentős ebből a szempontból *Krausz Tamás* most megjelent tanulmánya, s hasonló irányba mutat az ELTE BTK Tudományos Szocializmus Információs és Továbbképzési Intézetének 1987 tavaszán megkezdett vitasorozata a szocializmuskép történelmi változásairól, amelyen eddig *Herédi István* és *Balta Csaba* vitaindítója került megvitatásra.

⁶ A különböző közelítések kapcsolatát és közös lényegét jól mutatja az Akési drámája című cikk a *Lityeraturnaja Gazeta* 1987. április 1-i számában (Vö. Valóság 1987/6. 124–125. l.) ahol olyan kollektív gazdaságról van szó, amelyet az emberek aktív kezdeményezése alapján hoztak létre, s igen sikeres volt, de erőszakosan felszámoltak a brezsnyevi időkben, mert ütközött a politikai rendszer elvárásaival.

„Nem a privát szféra jelentkezése, hanem erőszakos visszaszorítása, elfedése torkolt alul-politizáltságba, mivel feleslegesnek tűntek vagy kiüresedtek azok a közvetítő rendszerek, amelyek tényleges politikai folyamatok révén kapcsolhattak volna össze államot és társadalmat, általános és egyéni érdeket. A politika túlhangsúlyozása, eskalációja végül is nem a magánviszonyokat politizálta, hanem a politikát államosította. Ez nem a magánembert tette politikáivá, hanem a politikait priváttá. 'A mozgalom minden, a végcél semmi' bernsteini tétele helyébe 'a mozgalom semmi, a végcél minden' nem kevésbé vitatható tételét állította. S végezetül a szocializmuson belüli ellentmondások létezésének lényegi tagadásával a politikát megfosztotta az érdekek integrálásának funkciójától, ami teoretikusan is megágyazott a hatalmon lévő párt politikai vezetőképtelenségének, mert hogyan integráljon érdekeket egy párt, ha tagadja az integráció szükségességét?" (Fodor, 427. l.)

A helyzet valóban az, hogy a „politikai szocializmusban” avagy a politikai irányítás extenzív szakaszában voltaképpen maga a politikai szféra a maga sajátos funkciójával (érdekintegrálás vagy konfliktusszabályozás) nem jön létre mint önálló társadalmi alrendszer, vagyis a funkcionális differenciálódás tulajdonképpen nem megy végbe, ami inkább „prekapitalista” mint „posztkapitalista” vonás. A politikai intézményrendszer reformja ezért nem egyéb, mint a funkcionális differenciálódás végigvitele, azaz a politika feladatkörének és mozgásterének meghatározása és körülhatárolása, amely egyben a politika fejlesztésének „intenzív” szakasza is. Feltételezi tehát a politikai irányítás hatékonyságának radikális megjavulását, az ütköző érdekek artikulálásában és aggregálásában játszan-dó szerepe sikeres végrehajtását. A differenciálódás a politikai állam és a civil társadalom között nem az állam „kivonulását” jelenti a magánszférákból, hanem a bonyolult közvetítőrendszer mint a társadalmi intézmények gazdag hálózata közbeiktatásával a két szféra szervesülését, az állami és a magánszférák közötti „közösövetek” kialakulását (Ágh 1987/b).

Amíg tehát korábbi írásomban azt hangsúlyoztam, hogy a korai szocializmusban a civil társadalom a funkcionális differenciálódás szempontjából kialakulatlan, addig most inkább arra tenném a hangsúlyt, hogy *voltaképpen a politikai szféra kialakulatlan a maga sajátos természete és feladatai szerint*. A hangsúlyeltolódás oka, hogy egyre világosabban megmutatkozik az „extenzív” politikai rendszer diszfunkcionális működése, alacsony hatékonysága nemcsak a gazdaság, hanem az egész társadalmi rendszer vonatkozásában, s ezzel az „intenzív”, azaz a voltaképpeni politikai rendszer kialakításának szükségessége, amely az egyes szférákat a maguk belső természete, önállósága szerint kezeli (Urbán László). A közjogi és magánjogi szférák kapcsolatrendszerre alkotmányos-törvényes szabályozásának és garanciáinak kérdése külön tárgyalást kívánna, de példaként rögtön kínál-kozik a funkcionális differenciálódás kérdése a gazdaság vonatkozásában. A gazdaságnak mint formálisan szervezett társadalmi szférának magának is differenciálódnia kell a civil társadalom egészétől, s ebben a folyamatban megteremti a maga „gazdasági” civil társadalmát vagy a civil társadalom gazdaságát a háztartásoktól a történelmileg változó formákban mindig is létező, manapság nálunk kisvállalkozásnak nevezett gazdasági törpe-szervezetek rendszeréig. A tulajdonképpeni politikai szféra fent említett hiánya ebben a vonatkozásban azt jelentette, hogy a civil társadalom gazdasági élete nem tudott kibontakozni, legális formákban színrelepní és megszerveződni, teljes hatékonyságban kibontakozni. A kisvállalkozások felemelkedése jogi elismerése, azaz legitimitásuk kimondása mellett a hozzájuk kapcsolt jogi korlátozások rendszere nem a létezésbe, hanem csak a létbizonytalanságba emelte fel ezt a szférát, ezért nem véletlen, hogy érdekképviselési szerveik hosszú távú *alkotmányos jogi garanciákat* követelnek a gazdasági törpeszervezetek valódi legalizálásához, „születési bizonyítványának” kiadásához. A *Fordulat és reform* című vitaanyag jogosan hangsúlyozza ebben a vonatkozásban, hogy a reformprogramnak „demokratizáló-

nak kell bizonyulnia, nagyobb szabadságot és önállóságot biztosítania az állampolgárnak és közösségeinek; lépést kell tennie a politikai egyenlőség irányában (megszüntetni vagy korlátozni a politikai előjogokat, kizárni a politikai alapú egyenlőtlenségeket a gazdaságban) . . . *decentralizálónak* kell lennie abban az értelemben, hogy . . . a döntések jó részét az érintett gazdálkodókra, a helyi önkormányzatokra, érdekképviselőkre bízza . . . monopolelles szabályozást is megvalósít . . . *piaci* jellegűnek kell lennie, amihez hozzátartozik az is, hogy a politikai és igazgatási szervezeteknek az önszabályozó piac működését gátló beavatkozásai — alkotmányosan garantáltan — megszűnjének.” (Antal, 652—653. l.).

Ezek az alkotmányos garanciák jelentenék csak voltaképpen a civil társadalom gazdasága születési bizonyítványának kiállítását, „állampolgári” jogainak elismerését, a nagy, formális gazdaság politikai előjogaitól, monopolszervezeteitől való megvédését. Most tehát — ugyancsak újabb hangsúlyváltással — nem azt szeretném hangsúlyozni, hogy a gazdaság nem differenciálódott kellőképpen a politikától, hanem ezen túlmenően azt is, hogy a nagygazdaság rátelepszik a maga politikai-monopolista súlyával a kisgazdaságra, s gátolja annak függetlenségi harcát, önállósulási törekvéseit a politikai eszközrendszer segítségével. Sokan elmondják, s jogosan, hogy a gazdaság igazi reformja voltaképpen csak a nagygazdaságban (s vele a főmunkaidőben stb.) mehet végbe, de ettől még súlyos tény marad, hogy a nyolcvanas években igazi dinamikája már csak a kisgazdaságnak volt, s közvetett hatásai is jelentősek a mozgásszegény nagygazdaság vérkeringésének fenntartásában a kisegítő funkciók átvállalásával. A kisgazdaság mint a civil társadalom gazdasági élete emancipálása mégsem csupán az igazi gazdasági reform vonatkozásában jelentős, hanem a politikai reform szempontjából is, hiszen a politikai előjogok felszámolása a gazdasági életben az általános társadalmi demokratizálás elengedhetetlen feltétele.⁷

A civil társadalom gazdaságának és politikumának emancipációja azonban csak együttesen történhet meg, s ez egyben kúrája lesz a magyar társadalom fizületi betegségének. A civil társadalom depolitizálása, elválasztása a politikai szerveződéstől, azaz alternatívák és platformok megfogalmazásától a kispolitika szintjén a negyvenes évek végén ment végbe, amit Bilecz Endre így jellemez: „Számos belső és külső történelmi ok következtében ez a demokratikus modell nem épülhetett ki, s tartósan nem funkcionálhatott rendszerként. A benne rejlő lehetőségek a demokratikusan összeszerveződött autonóm közösségek és a központi államhatalom viszonya, a forradalmi önkormányzatok és a parlamenti pártrendszer kapcsolata szempontjából máig feltáratlanok, kibontatlanok. 1948—49 fordulójára csak az vált világossá, hogy a magyar progresszió polgári demokratikus értékrendszere és a forradalmi demokratikus autonómia-törekvések egyaránt kiiktatódtak a társadalomátalakítás gyakorlatából” (Bilecz, 22—23. l.). Akárhogy is történt, annyi bizonyos, hogy a civil társadalom nemcsak gazdaságilag, hanem politikailag is mozgáshiányos lett, nemcsak az átöröklött — progresszív vagy retrográd — kötőszövetek távolítottak el a társadalmi és a politikai rendszer közötti kényes térségekből, hanem az új társadalmi rend által létrehozott önkormányzati szervezetek is és a közvetlen-helyi demokrácia érdekképviselői rendszere évtizedekre kiiktatódott a magyar politikai életből. A helyi társadalomról folytatott több éves, szervezett kutatások eredményeit összefoglalva Böhm Antal lassú javulást lát abban a tekintetben, hogy a magyar társadalom lokális közösségei az érdekeiket gazdaságilag és politikailag érvényesíthessék, de még a nyolcvanas évek második felében is csak azt mondhatjuk el, hogy „ma ezek a feltételek a korábbiaknál kedvez-

⁷ Medgyessy Péter pénzügyminiszter parlamenti beszédében maga is utalt legutóbb arra, hogy az ipar és a mezőgazdaság stagnálása mellett a „növekedéshez ugyanakkor kedvezően járultak hozzá a kisvállalkozások” (Népszabadság, 1987. VI. 26.).

zöbбек, s az is kétségtelen, hogy igen messze vagyunk még attól az állapottól, amelyet a működőképes önkormányzat, az autonóm helyi vezetés jellemez". (Böhm, 322. l.).

A civil társadalom politikumának helyreállítására, mozgásszegénységének felszámolására már csak azért is szükség van, mert ha egyszer a fölülről levezetett, „államszocialista” társadalom helyett alulról felépített demokratikus szocialista közösségi társadalmat akarunk, óhatatlanul felmerül a kérdés, hogy mi van és mi kell legyen „alul”. A parlamenti-képviselési és a funkcionális-korporatív demokratikus „rendező elvek” tárgyalásánál is kötelezően elhangzik, hogy ezek a nagy társadalmi érdekképviselési rendszerek csak akkor működnek igazán, ha szorosan kapcsolódnak az alsó szintekhez, vagyis maguk is demokratikusan bomlanak ki belőlük és épülnek fel rájuk, konkrétan a képviselőválasztások avagy a szakszervezetek bázisszintű demokráciája formájában. A magyar társadalom üzleti betegségének felszámolása tehát politikailag is súlyponti kérdés, nemcsak gazdaságilag, tudniillik a civil társadalom termelő gépezetének beindítása, katalizáló szerepének helyreállítása szempontjából. Az áttörést, a két szféra összekapcsolását és kötőszöveiteinek kialakítását csak azzal lehetne elérni, hogy gyökeresen megreformáljuk a képviselőválasztás folyamatát, mégpedig alapszinten, mint kiválasztásuk, programadásuk és ellenőrzésük folyamatát. Mivel a civil társadalom szintjei és közösségei — mint egy választási körzet — mozgásszegénységük miatt jelenleg képtelenek maguktól politikai feladatokat, alternatívákat és követelményeket megfogalmazni, ezért ezek hiányát tudatos szervezésnek kell helyettesítenie. Elképzelésem szerint a megfelelő Népfront szervezeteknek az egyes választókerületekben, alulról megszervezett rendszerben, Politikai Akcióbizottságokat kell létrehozniok, amelyek megfogalmazzák az adott közösség politikai alternatíváit és követelményeit, megvitatják a felmerülő jelöltek személyét, s őket a közösség által megfogalmazott politikai kérdésekben nyilatkozatra és felelősségvállalásra készítetik. A nyilvános gyűlések és a politikai nyilatkozatok sorozatával megszűnne a képviselőjelölések jelenlegi formalizmusa és esetlegessége, a versengő felek programjának kontúrtalansága és a választókerület lakosságának elszakíthatósága a politika világától már a kispolitika szintjén. Ellenkezőleg, végbemehetne a két szféra szerves integrálódása, gazdag kölcsönhatásának fokozatos kialakulása, s ezzel egy dinamikusabb helyi és nemzeti politikai egyensúly és konszenzus kialakítása is.

Duális vagy „triális” társadalom?

A társadalom *strukturális* differenciálódása veti fel napjainkban a legsúlyosabb problémákat. Nevezetesen nemcsak arról a társadalmi „dualizmusról” van szó, amelyet a társadalmi struktúra többdimenziós modellje felmutat (Kolosi), hanem arról a mind erőteljesebb marginalizálódásról is, amely már a korábbiakban a többszörösen hátrányos helyzetű rétegeknek nevezett társadalmi nagycsoportban megjelent, és a nyolcvanas években jelentős, önálló társadalmi struktúráképző mozzanattá vált. Ezért beszélek most hármas, „triális” társadalomról, hiszen ennek közvetlen politikai jelentősége van annyiban is, hogy a hazai marginális rétegek ugyan a szociálpolitika már korábban is jelentkező erőtlenségével és a globális változásokhoz való alkalmazkodásunk halogatásával — tehát magának a reformnak az elhalasztásával és felemásával — vannak szoros összefüggésben, a közvélemény születésüket mégis a reform hatásának tulajdonítja, s ez egyike a reform ellen ható, „anómiás” társadalmi-politikai erőknél. A mind jobban kirajzolódó „triális” társadalom körvonalai — a sikeres és privilegizált rétegek; a középmezőnyt alkotó és enyhén csökkenő jövedelmű és érdekérvényesítési képességű rétegek; s végül a marginalizált, azaz jövedelemben és érdekérvényesítési képességben mindjobban leszakadó rétegek — magát a civil társadalmat is még inkább megosztják mint korábban: az a veszély áll fenn, hogy a marginalizáltak társadalmi-politikai alulprivilegizáltsága, alacsony

érdekképviselési képessége („némasága”) és növekvő mértékben idegennek és taszítónak tekintett szubkultúrája, életmódja (korántsem csupán a cigánykérdésről van szó!) miatt az első és a második nyilvánosság párbeszéde csak a középmezőny érdekképviselésére korlátozódik és a szociális kérdés fokozódó reprivatizálásával a marginálisok kérdése csak a növekvő bűnözési, morbiditási (alkoholizmus stb.) és egyéb társadalmi kórokat („devianciák”) tükröző statisztikák formájában kerül vissza a közvéleménybe.

Szabó Tibornak és Kiss Margit Ritának mélységesen igaza van abban, hogy a szocializmusbeli „elidegenedés” kérdését visszahozza a jelenlegi vitába. Készen kell megállapítanunk, hogy ez ma aktuálisabb és sajátosabb, mint a hatvanas évek közepén, első felmerülésekor. A marginálisok jelentkezése persze ennek nem egyetlen jegye és jele, de talán a legkoncentráltabb figyelmeztetés a társadalomnak az újabb kettészakadás veszélyére: nemcsak a „fenn” és a „lenn” eddigi szétválásával kell foglalkozni a struktúramodellekben, hanem a „lenn” is fenyegetően szétválík, amelyet lehet generációsan kezelni (nyugdíjasok), lehet társadalmi-gazdasági dimenzióban megközelíteni (újszegénység), s végül lehet strukturálisan úgy felfogni, mint a társadalom integrációs képessége gyengülését, bizonyos rétegek kisodródását a társadalomból, amely jórészt családirag determinálódik, felhalmozódik és átöröklődik. Ez utóbbit tartom a magam részéről a lényegi megközelítésnek, ezért használom erre a növekvő társadalmi nagycsoportra a nemzetközi szociológiából ismert marginális rétegek kategóriát, amely éppen ezt a társadalom alattiságot vagy kisodródottságot fejezi ki, ami ugyanakkor egyben egy társadalmi helyzet és életmód is, amely számára a középmezőny „normális” civil társadalma is túlformalizált szervezet, amelyet nem ismernek el, hanem szembeállítják vele a maguk társadalomellenes vagy társadalmon kívüli civil társadalmát („alvilág”?!).

A magyar társadalom strukturális térképét felvázolva Kolosi Tamás L modellje kettős erőterbe szerveződve mutatja be a nagyobb társadalmi rétegeket, amelyek közül az egyik a politikai hatalom a maga redisztribúciós eszközeivel, a másik pedig a gazdasági-piaci hatalom a maga sajátos jövedelemtermelő képességével. Ennek a kettős erőternek a fogalmi előzményeit és elméleti kifejtését már megtalálhatjuk ugyan Max Webernél, hiszen többé-kevésbé ez a modell minden modern társadalomra alkalmazható, Kolosi azonban nagyon sajátosan és gyümölcsözően alkalmazza a mai magyar társadalomra. A kettős erőter hatására fenn és lenn a társadalmi struktúra egyrészt közös helyzetet alakít ki — kettősen privilegizáltak (politikai-igazgatási vezetők és vállalkozók) az egyik, a kettős alávetettségben lévő fizikai dolgozók a másik póluson —, másrészt igen differenciált életmódokat a fenn és lenn lévő csoportokon belül is. Maga Kolosi így foglalja össze következtetéseit: „A strukturális csoportoknak ez az elrendeződése világos összefüggést mutat a társadalmi egyenlőtlenségek hierarchiájával . . . Így a társadalmi újratermelés ezen rendszerében különböző strukturális pozíciókból is el lehet jutni a státushierarchia hasonló szintjére . . . Ez az egyik fontos magyarázata annak, hogy az egyenlőtlenségi rendszerünk miért strukturálisan inkonzisztens jellegű, és hogy a különböző strukturális csoportok a társadalmi felemelkedés ezen, többszorosított rendszerével kalkulálva miért alakíthattak ki egymástól igen erősen különböző életstratégiákat, nagyjából hasonló szintű életkörülményekre törekedve is.” (Kolosi, 23. l.)

Kolosi azt is bemutatja, hogy az általa leírt rétegek érdekei meghatározzák azok sajátos viszonyát a reformhoz, s ehhez is kapcsolódva a politikai reform alternatíváihoz való árnyaltabb, a rétegérdekekhez és érdekérvényesítési képességekhez kapcsolódó kutatás kezdődött meg a hazai politológiában (Bruszt, Friez, Pokol). Kolosi azt is jelzi, hogy az általa preferált reform modell(ek) abban különbözik a hierarchikus redisztributív modelltől, hogy a „széles értelemben vett társadalmi egységek . . . *autonómiáját feltételezi*”, vagyis a reformorientáció megkülönböztető jegyének az autonómiákhoz való viszonyt tartja (Kolosi, 25. l.). A civil társadalom emancipálásának igénye tehát bekerül ebbe a

társadalmi struktúra-modellbe, de a termelők vizsgált hat csoportja nem világosan különül el a felettük lévő rétegektől, mint ahogy az elhatárolódás alulról sem világos, magyarán a társadalom „triális” jellege elmosódik. Kolosi nem viszi eléggé tovább a Makó Csabától átvett megkülönböztetést a központi és periférikus helyzetben lévő munkavállalók csoportjai között, ami pedig jó kiindulópont a túl- és alulreprezentált rétegek elemzéséhez. Ebben az írásban csak felvetni tudom azt a problémát, amit a magam részéről a struktúra-modell legizgalmasabb kérdésének tartok: hogyan indult el a magyar fejlődés a hatvanas években bizonytalan lépésekkel az „új munkásosztály” kialakítása, a képzetebb munkás és termelői-értelmiségi rétegek előtérbe állítása felé, s hogyan torpant meg ez a folyamat a hetvenes években a „régí munkásosztály” stabilizálódásával, a globális válság által megkívánt strukturális alkalmazkodás elmaradásával, amelyben minden bizonnyal jeles szerepet játszott a régi munkásosztály politikai túlreprezentáltsága, a politikai intézményrendszerhez való kapcsolata és a politikai modernizáció megkéseése is. A strukturális átalakulás és szelektív fejlesztés elmaradása ugyanis nemcsak gazdasági gondjainknak fő forrása, hanem társadalmi struktúra-modellünkben, s az egyes rétegeknek a reformhoz való politikai hozzáállásában is jelentkezik, vagyis visszatér a politikai reform egyik akadályaként is.

Amíg tehát korábbi írásomban a strukturális differenciálódás tekintetében a társadalmi rétegek és a társadalmi életvitel egésze szempontjából a kettősséget hangsúlyoztam (elvi szinten és hosszabb távon valóban dualitásról van szó), addig most, a jelenlegi konkrét helyzetben mindkét vonatkozásban a *hármasságot* (ha úgy tetszik, a fenn és lenn kétszereesen jelentkezősét) emelném ki. Nagyon érdekes módon a részletesebb politológiai elemzésekben is azt látjuk az újabb szakirodalomban az érdekképviseltek elemzése kapcsán, hogy a „közép”-et domborítják ki. Fricz Tamás ennyiben bővíti ki jogosan az én modelletemet (amely csak az elsődleges közelítést tükrözi) a polgári—intézményi társadalom szintjének vagy szférájának bevezetésével (Fricz, 79. l.), s jellegzetes ebből a szempontból Bruszt László kísérlete a Pokol Béla által leírt „apparátusi pluralizmus” továbbvitelére, amely a politikai és igazgatási középszint saját, önálló logikáját emeli ki (Bruszt, 91. l.). Sajnos, itt még utalásszerűen sem lehet áttekinteni az egyre gazdagodó politikaelméleti irodalmat, amely az érdekképviselő-érdekközvetítés, politikai tagoltság és társadalmi-politikai kölcsönhatás problematikáit egyre árnyaltabban tárgyalja, s nagyon szorosan hozzátartozik a strukturális differenciálódás problémaköréhez is. Csak felvillantva egy sajátos ellentmondást, a szakirodalom jelentős része a szakszervezetek túlsúlyáról panaszkodik az érdekérvényesítésben, ugyanakkor a szakszervezetek képviselői pedig arról, hogy az országos politikai döntések vitájában maguk a szakszervezetek sem jutnak a különvéleményükkel „hivatalos” nyilvánossághoz, vagyis votum separatum-ukkal visszaszorulnak a civil társadalom második nyilvánosságába.⁸

A Magyar Tudományban folyó vitában Urbán László indokoltan hangsúlyozta, hogy a magyar társadalom túlmunkával védekezik, s erőteljesen a gazdaság felőli megközelítést állította előtérbe a civil társadalom tárgyalásában. Azt hiszem, a fentiekből kiderült, hogy a strukturális differenciálódás elemzése, azaz a specifikus rétegek elkülönítése az egyes társadalmi szférák önállóságának kérdését is a sajátos érdeksztruktúrákon keresztül közvetíti, tehát a *politika extenzív kiterjesztésének szükségessége és mindenhatóságának elve éppúgy megszerveződik réteg-ideológiaként, mint a formalizált gazdaság öntörvényűsége*. Ezt Urbán Lászlónak is figyelembe kellene vennie véleményem szerint, amikor azt a jogos követelményt fejtegeti, hogy a társadalmi szférák önálló logikájuk alapján különüljenek el, hiszen ennek az emancipációs igénynek a konkrét megfogalmazása már korántsem

⁸ L.: Buza Márton hozzászólását a Fordulat és reform vitájához (Közgazdasági Szemle, 1987/6. 683. l.).

„értékmentes” megállapítás. Mindazonáltal igaza van abban, hogy korábbi írásomban a civil társadalom többdimenziós elemzésére törekedve ezt nem hangsúlyoztam ki eléggé, bár magam is alapvetőnek tartom a túlsúlyos politikai rendszer önkorlátozását. Ezt egy azóta megjelent írásomban külön is kifejtettem az extenzív politikai rendszer korlátairól és az intenzív, az egyes társadalmi szférákat belső természetük szerint kezelő politikai rendszerre való átmenet szükségességéről szólva (Ágh 1987/b). Urbán László figyelmeztetése azonban többszörösen is érvényes, a politika és a gazdaság viszonya társadalmunkban nemcsak a kérdések kérdése marad, hanem fokozottan azzá válik a helyzet súlyosbodásával, ez talán tükröződik a jelen írásban is azzal, hogy a civil társadalom egész kérdéskörére megpróbálok a politikai reform nézőpontjából és alternatívái szerint visszatérni. Ezért nyert igen nagy fontosságot számomra és sokak számára a szocializmuskép reformjának kérdése is, hiszen a klasszikusok nézeteinek újbóli áttekintése megmutatja a „politikai szocializmus” korlátozottságát az ő elméletükben is, s ennyiben legitimálja a politikai és a gazdaság viszonyáról kidolgozott újabb álláspontokat, az „államszocializmus” leküzdését is (Ágh 1987/c).

Szervezett mozgalmak és mozgalmi szervezetek

A hazai politikatudomány egyik „legmozgalmasabb” területe a társadalmi mozgalmak elemzése, amely katalizátorként hatott az egész politikai rendszerem tárgyalására, beleértve a civil társadalom problematikáját is. Ebben kétségtelenül Szabó Máténak van a legnagyobb érdeme, aki már évek óta kitartóan kutatja ezt a területet, s a vitához való hozzájárulásában újabb tipológiai kísérlettel gazdagította e témakört. Legfontosabb felismerése talán az, hogy az új társadalmi mozgalmak az egész társadalom innovatív jellegét jelzik, s ezért a téma bevitele a politikatudományba maga is innovatív jellegű az egész tudomány szemléletmódját illetően. Mindenesetre úgy érzem, hogy ez hazánkban (is) beigazolódott, érdekes adalék ehhez Kiss Margit Rita hozzászólása is, amely számomra ugyanolyan dinamikus, kiegyensúlyozatlan és kezdeményező írásműnek tűnik, mint maguk ezek a mozgalmak.

A legújabb szakirodalom alapján beigazolódottnak és megerősítettnek érzem korábbi tanulmányomnak azt a megközelítést, hogy együttesen vizsgálja a *mozgalmi-intézményi* differenciálódást mint a funkcionális és a strukturális mellett a harmadik nagy differenciáló elvet, s egyben mint két, szorosan összetartozó dimenziót. A „mozgalom” ugyanis nem önmagában véve képviseli a civil társadalom spontaneitását, önszerveződő képességét és dinamikáját, hanem csak az intézményi dimenzióval összefonódva, ugyanis szükségképp megszerveződik, intézményesül, szoros kapcsolatra lép a civil társadalom közösségstruktúrájával, és voltaképp annak a dinamikáját jelenti. A civil társadalom statikáját és dinamikáját tehát nem lehet elválasztani egymástól, ami korántsem jelenti azt, hogy ne kerülhetnének ellentmondásba egymással, s ne dominálna a társadalmi fejlődés különböző szakaszaiban egyik a másikkal szemben. Ezért a korai vagy politikai szocializmus civil társadalmi jellemzésében szükségképpen differenciálásuk, sőt szembeállításuk áll előtérben, hiszen a társadalomban lehetnek ugyan *mozgalmi szervezetek*, de főülről *megszervezett mozgalmak* nem lehetségesek. Ezzel a témával foglalkozó újabb írásomban (Ágh 1987/a) azonban igyekeztem azt is árnyaltabban megmutatni, hogy a korai szocializmus főülről megszervezett mozgalmi sem iktathatják ki teljesen a társadalom életéből a mozgalmi szektort, ezek fenn és lenni egyaránt létrejönnek eltorzult formában, vagyis újólág visszatérve a kérdésre: míg a funkcionális differenciálódás szempontjából a civil társadalom lehet kialakulatlan vagy hiányozhat a helye a társadalmi szerkezetben, az intézményi-mozgalmi differenciálódás szempontjából a civil társadalom él, hat s létezik, csak az a kérdés, hogy milyen eltorzult, nem adekvát formákban keresztül. Ennek

bemutatására tettem kísérletet a nagytársadalom és a kisközösségek viszonyának ábrázolásában, a formális és informális közösségek érdekképviselői funkciója rövid elemzésében egy másik írásomban is (Ágh 1987/d), s úgy vélem, hogy ez a megközelítés közelebb visz a politikai kultúra és a politikai szocializáció viszonyának feltárásához is.

A szakirodalomban gyakran megfogalmazódik, hogy a civil társadalom „államosítása” csökkentette a „kisközösségek önfenntartó képességét”, és a konfliktusrendező-érdekképviseleti képesség kiiktatásával a rendtelenséget vitte bele a társadalomba (Sajó, 239. l.), míg a civil társadalom maga jelentős önszervező-öngyógyító potenciállal rendelkezik, amely a konfliktusok tekintélyes részének kezelésével tehermentesíti az államot, és csökkenti a társadalom konfliktuspotenciálját. Igen fontos a civil társadalom kisközösségeinek, intézményi struktúrájának vagy hálózatának ilyen „közigazgatási” megközelítése, de egyúttal azzal a veszéllyel is járhat, hogy elméleti megközelítésünkben „államosítjuk” a civil társadalmat, tehát az állam és más formalizált társadalmi nagyszférák „jogi” megközelítését visszük bele. Ez a veszély jelentkezik abban is, hogy a civil társadalom autonómiáját gyakran „önigazgatásra” redukáljuk, vagyis a kisközösségek mint mini-államok jogi rendszerére szűkítjük le. Így kiiktatódik a civil társadalom életének teljessége és spontán dinamikája, ha úgy tetszik, az öngazgatás mint *forma* mellett az élet *tartalma*. Már többször is megfogalmazták, hogy az államigazgatás korlátozásával korántsem kerekednek felül „anarchikus állapotok” a civil társadalom öngazgatása révén, s ez a megközelítés jogi koherenciával is kidolgozható.⁹ Ugyanakkor az öngazgatási elv „felbecsülhetetlen értékei” mellett is tudnunk kell, hogy nem abszolutizálható domináns szervezési elvként a formalizált vagy nagygazdaság világában, így csak az egyik alternatív útja, de nem egyedüli társadalmi elve a gazdasági reformnak.¹⁰

A reform problematikájához végezetül visszaérkezve és a politikai intézményrendszer reformját előtérbe helyezve, mostmár azt szeretném leszögezni, hogy a politikai reform tulajdonképpen a politika (vissza)társadalmasítása, demokratikus felépítettségének és társadalmi kontrolljának kérdése, ezért szükségképpen visszatérő motívuma a civil társadalom vitájának is. E tekintetben Szabó Tibor hozzászólása fogalmazta meg szerintem a vitának ezt a tanulságát vagy végszavát a legegyszerűbben, amikor rámutatott arra, hogy a civil társadalom kérdése Gramscinál a *társadalmi hegemonia*, illetve az érte vívott politikai harc kérdése. A civil társadalom felélesztése, demokratikus energiáinak kibontakoztatása és innovatív-kreatív szerepének érvényesítése a politikai rendszer egészével szemben annak *intenzív* formájára való áttérésben ennnyiben valóban nemcsak fontos, hanem döntő jelentőségű. A nagypolitika szintjén ugyanis arra van szükség, amit a kispolitika kihívása már önmagában véve is jelent és kikövetel: a *monolitikus-monopolisztikus hatalomgyakorlásról a hegemonisztikus hatalomgyakorlásra való átmenetre*.

⁹ *Verebely Imre* így fogalmaz Az államigazgatás irányító tevékenységének változásai (Társadalmi Szemle, 1984/7–8. 41. l.) c. cikkében: „... az államigazgatás korlátozásának és leépítésének általános feltétele, hogy az igazgatott társadalmi-gazdasági viszonyban kifejlődjenek olyan önszervező mechanizmusok, amelyek képesek felváltani az államigazgatási pozícióból végzett igazgatást anélkül, hogy anarchikus állapotok jönnének létre.”

¹⁰ *Nyers Rezső* az öngazgatás felbecsülhetetlen értékeit hangsúlyozva azt írja: A kollektív vállalatvezetés és a reform (Valóság, 1986/5. 3. l.) c. tanulmányában: „Ennek ellenére úgy gondolom: az öngazgatás a mai, modern társadalmakban — munkamegosztási, technológiai megfontolásokból is — nem érvényesíthet egyedüli társadalomszervezési elvként.” Ezt a megközelítést látszik alátámasztani *Juhász József* „vúzlata” is az öngazgatásról, egyúttal jelezve, hogy jóval szélesebb problémakörrel van szó, mint magában a termelési szférájában való döntési részvétel.

- ANTAL LÁSZLÓ és mások: Fordulat és reform. Közgazdasági Szemle, 1987/6.
- ÁGH ATTILA: Szervezett mozgalmak és mozgalmi szervezetek a korai szocializmus időszakában. Ifjúsági Szemle, 1987/3. (1987/a)
- ÁGH ATTILA: A politika paradoxona. Közgazdasági Szemle, 1987/7–8. (1987/b).
- ÁGH ATTILA: Marx szocializmusképe — a kortárs elméletek tükrében. Politika-Tudomány, 1987/4. (1987/c).
- ÁGH ATTILA: Kisközösségek-nagytársadalom. Szakszervezeti Szemle, 1987/8. (1987/d).
- BILECZ ENDRE: A köztes jellegű mozgalmakról. Társadalomtudományi Intézet, 1986.
- BÖHM ANTAL: Érdek és helyi társadalom. Világosság, 1987/4.
- BRUSZT LÁSZLÓ: A több szálamú politikai rendszer felé. Valóság, 1987/5.
- FODOR GÁBOR: Egy új integráció körvonalai. Világosság, 1986/7.
- FRICZ TAMÁS: Az individualizáció esélyei. Valóság, 1987/5.
- GOMBÁR CSABA: Demokratikus rendezőelvek. A Magyar Politikatudományi Társaság Évkönyve, 1986.
- HANKISS ELEMÉR: A fekete doboz. Valóság, 1987/4.
- HORVÁTH ISTVÁN: A megújuló politikai intézményrendszerről. Interjú. Népszabadság, 1986. december 24.
- HORVÁTH ISTVÁN: Politikai intézményrendszer—szocialista demokrácia. Társadalmi Szemle, 1987/1.
- JUHÁSZ JÓZSEF: Vázlat az öngazgatásról. Valóság, 1987/6.
- KÉRI LÁSZLÓ: Politikai folyamatok szocializációs metaszemben. Kand. disszertáció, 1987.
- KISS MARGIT RITA: „Civil” és „más” társadalmak. Magyar Tudomány, 1987/7–8.
- KOLOSÍ TAMÁS: Strukturális csoportok és reform. Valóság, 1986/7.
- KRAUSZ TAMÁS: A húszas évek vitáiról. Politika-Tudomány, 1987/1.
- POKOL BÉLA: Alternatív utak a politikai rendszer reformjára. Valóság, 1986/12.
- POZSGAY IMRE: Konfliktus, rend, szabadság. Világosság, 1987/3.
- RÁNKI GYÖRGY: Állam és társadalom a két világháború közötti Közép-Kelet-Európában. MTA Történettudományi Intézete, 1986.
- SAJÓ ANDRÁS: A Rendetlenség szerkezete. Világosság, 1986/4.
- SZABÓ MÁTÉ: Az új társadalmi mozgalmak. Kandidátusi disszertáció, 1986.
- SZABÓ MÁTÉ: Új társadalmi mozgalmak — A „védekező társadalom” előőrsei? Magyar Tudomány, 1987/7–8.
- SZABÓ TIBOR: Elidegenedés és civil társadalom. Magyar Tudomány, 1987/7–8.
- SZÜCS JENŐ—HANÁK PÉTER: Európa régiói a történelemben. MTA Történettudományi Intézete 1986.
- URBÁN KÁROLY: Lukács György és a magyar munkásmozgalom. Kossuth, 1985.
- URBÁN LÁSZLÓ: A túlmunkával védekező társadalom. Magyar Tudomány, 1987/7–8.

Pokol Béla

JAVASLAT AZ EGYETEMI OKTATÁS TARTALMI REFORMJÁRA

Az egyetemi szféra számomra elsősorban átfogó társadalomelméleti összefüggésében érdekes, mint sajátos közvetítő terület, amely egyrészt a tudományos kutatást intézményesíti, de másrészt elvégzi a tudományos állítások transzformálását, egyszerűsítését-rendszerezését az oktatási alrendszer felé. Ebből a szempontból foglalkozva a fontosabb európai egyetemi rendszerekkel és történeti alakulásaikkal, az egyes történelmi korszakok sikeres egyetemi modelljeinek változásaival, mint *egyetemi oktató* számára is érdekessé váltak eszféra belső megoldásainak alternatívái. Az átfogó történeti és összehasonlító vizsgálódások irányították érdeklődésemet a magyar egyetemi rendszer problémáira.

Egyetemi rendszerünk szervezeti megoldásai a múlt századi német egyetemi modell szerint alakultak, amely abban a korban a legsikeresebb formát jelentette. Az egyetemi tudományos élet súlypontjai a reneszánsz Itáliából az 1600-as évekre Angliába, majd az 1700-as évek második felére Franciaországba kerültek át. (Münch, 1984. 223.) A hosszú évszázadok alatt letisztult tudósszerep és tudományos gondolkodás mindig is ellentétben állt a merev középkori, de az újkori egyetemi struktúrákkal is. A skolasztikus és dogmatikába merevedett egyetemek falain kívüli tudományos társaságok és magánlevelezéseken nyugvó tudományos körök adták mindvégig a felnövekvő modern tudomány szervezeti kereteit.

A múlt századi német egyetemi modell volt az első, amely meg tudta teremteni a folyamatos tudományos megújulást magába foglalni képes egyetemi rendszert. (Schelsky, 1963. 45.) Belső szervezeti megoldásain túl elsősorban a *német egyetemek versengésen alapuló rendszere* jelentette azt az alapvető innovációs mechanizmust, amelynek révén „leíródott” a tudományos haladástól nagyobb mértékben elmaradt egyetem.

A XIX. század végére a tudományos élet központja vitathatatlanul Németországba tevődött át. Ezt másolták a korábbi súlypontokat adó országok éppúgy, mint az újonnan feltörekvő országok. Így a német egyetemi modellt vette alapul az Egyesült Államokban a múlt század végétől meginduló fejlődés is, és az elmúlt fél évszázad alatt az amerikai egyetem a világ tudományos életének új központját teremtette meg. Nézzük meg először ennek okait, majd a mai magyar egyetemi szféra megújulási nehézségeit és ezek lekiúzdásának egy reformalternatíváját vegyük szemügyre. (Jelezni kell, hogy reformelképzeléseink a társadalomtudományi jellegű egyetemeket-főiskolákat tartják első sorban szem előtt.)

Az amerikai egyetem

A múlt század második feléig az amerikai főiskolákon, amelyek zömmel egy-egy egyházi szervezethez kötődtek, szinte csak papokat képeztek. Még azok a hivatások, amelyek Európában hagyományosan az egyetemi képzés középpontjait jelentették — jogász, orvos, majd később állami hivatalnok — sem adtak itt impulzust az egyetemek kiépülésének. Állami hivatalnoksereg a századfordulónkig gyakorlatilag nem volt, a jogi szakma gyakorlásához nem kívántak a jogi iskolák jó ideig még középfokú végzettséget sem (sőt, egyes tagállamokban mint állampolgári jog illetett meg bárkit a jogi praktizálás lehetősége), ugyanígy az orvosi iskolák is legfeljebb középfokú iskolai végzettséget kértek a jelentkezőktől. (Tóth József, 1980, 10—15.) Maradt a papi pálya és a teológia, és ebből a prédikációra és erkölcstan oktatásra létrejött rendszerből nőtt ki egy fél évszázad alatt a világ ma legsikeresebb egyetemi-tudományos rendszere.

Az új amerikai egyetemi modell a századfordulótól a német egyetemek mintájára formálódott. A tömegesen Németországba tóduló és német egyetemi képzést nyert fiatal amerikai tudósok játszották a főszerepet az amerikai egyetemi rendszer kiépítésében. Az átvett megoldásokat azonban néhány alapponton módosították, pontosabban a rendkívül erős versengésre épülő új amerikai egyetemek közül azok törtek az élre — és készítették az összes többi megoldásuk átvételére —, amelyek a tudományos kutatást Németországban még akadályozó szervezeti megoldásokat újjal cserélték fel.

Az új amerikai egyetemi modell két alapponton jelentett eltérést a német egyetemi szervezettől. (Parsons—Platt, 1973. 103.) Az egyik újítást a hatalmi hierarchiát megtestesítő tanszéki konstrukció („Lehrstuhl”) elvetése és az átfogóbb „department”-ek létrehozása jelentette. Ennek vezetője csak az adminisztratív mellékfeladatokat látta látja el, és az egyetem alapegységét jelentő departmentekben az egyetemi oktatók önállóan és egymás mellé rendelve tevékenykednek. Ez a megoldás feloldotta az egyetemen

belüli tanszékvezetői „feudumokat”, és bevitte az egyenlőségen alapuló versenyt az egyetem falai közé. Egy egyetem ettől kezdve már nemcsak a többi egyetem sikereinek nyomása alatt tud megújulni — amely nyomást esetleg állami adományokkal, a diák-vándorlás hatósági korlátaival ki tudja védeni —, hanem az egyetem szervezeti egységein *belülre* került az innováció hajtómechanizmusa. Egy új tudományos paradigmát követő fiatal tudós, aki szembekerül a szakágot és a tanszéket az adott egyetemen „birtokló” professzorral a német egyetemi modellben el kellett hagyni eredeti helyét, és — ha szerencséje volt — egy másik egyetemen ismertté téve az új megközelítést az *országos tudományos közvélemény megváltozásán keresztül* kényszeríthette az eredeti egyetemi tanszéket megújulásra. Az amerikai „department” több egyetemi tanár mellérendeltségén nyugvó megoldásában a kerülő út nélkül éri el az újító tudós kollégáit az új tudományos felismerés. Itt a tudományos érvelés médiumán keresztül lehet csak vitatni egy új állítás igazságértékét, és nem egy előzetesen közbeiktatott hatalmi médium blokkoló hatását kell először leküzdeni.

Ez az újítás azonban kiegészül egy *hangsúlyeltolódással* az amerikai egyetemi-tudományos életben, amely a „department” mellérendeltségi konstrukcióját életképessé teszi. Az Egyesült Államokban ugyanis már a század kezdetétől nem annyira az egyes egyetemeket tekintették olyan „tudományos közösségnek”, amely méri és értékeli tagjai tevékenységét, hanem az *országos szintű tudományos társaságok szervezeti keretére építették rá a valódi tudományos közösség értékelési mechanizmusát*. (Parsons — Platt, 1973. 227 — 229.) A differenciálódó tudományágak következtében ugyanis az egyetemek, vagy akár a homogénebb fakultások is, egyre kevésbé képesek már a század kezdete óta valódi tudományos közösségként funkcionálni. Egy kutató teljesítményének le mérésére csak szűkebb tudományágának tagjai képesek, akik azonban a különböző egyetemeken, intézetekben szétszórta n tevékenykednek. Az egyetemek szakosodott egységeit átfogó keretbe első sorban az országos szintű *tudományos társaságok* illesztik. A nagy tekintélyű tudományos folyóiratokat e társaságok működtetik; szerkesztőségeik összetételét e társaságok döntenek el — és a közlésre elfogadott cikkek szelekciójával, konferenciák szervezésével és e konferenciákra referátumok, korreferátumok tartására való felkéréssel, tudományos címek adományozásával stb. a *szakág tudományos közössége* állítja fel a tudományos reputáció rangsorát. (Lásd: Tamás Pál cikkét a Magyar Tudomány, 1986. 11. számában.)

Az egyetemeknek ez a „tudományos közösség”-jellege mindenhol eltűnt a valóságban, az a rendszer azonban, amely az egyetemeken belüli megoldásokat a tudományos társaságok értékelési mechanizmusainak hatása alá helyezi, az Egyesült Államokban messze jobban működik, mint a nyugat-európai országokban. Ebben persze szerepet játszott az is, hogy Európában, különösen Németországban, a *tudományos autonómia* — az állami ideológia kényszerítő erejének kivédésére — az egyetemet a középkorig visszanyúlóan, mint *testületet* illette meg. Itt az *egyetemi* önkormányzatra telepítették az egyházi, állami ideológiai értékeléstől független tudományos értékelés mechanizmusait a XIX. századtól kezdve. És itt az egyes tudóst védeni kellett a külső hatalmaktól: addig volt biztonságban, amíg az egyetem *egészének* ernyője jótékonyan kivédte az állam és az egyházi szervezetek fenyegető hatásait. (Ben-David, 1971.)

Az Egyesült Államokban ezzel szemben ilyen fenyegetés — talán az 50-es évek McCarthy-korszakának epizódján kívül — soha nem érte az egyetemeket. Itt tehát az „academic freedom” az egyes tudós személye körül intézményesített garanciákat (mint láttuk, épp az egyetemi egységeken belüli hierarchiával szemben is) és az autonómiát nyert tudóst az egyetemeken *tüli* tudományos társaságok kontrollja és értékelési mechanizmusai alá helyezte. A végeredmény pedig az, hogy *az egyetemen belüli reputációt* (kinevezést, javadalmazást stb.) *jobban az országos szintű tudományos társaságok értékelési rangsorai határozzák meg*, ezzel szemben Nyugat-Európában még ma is erősebben hatnak az egyetemeken

belüli, tudományon kívüli tevékenységek (egyetemi közéletben, adminisztrációban nyújtott teljesítmények stb.) által biztosított tekintélyek.

A mellérendeltségen nyugvó „department” mellett az amerikai egyetem másik újítása a *szervezett tudósképzés*, a „graduate training”. (Ben-David, 1971.) A német egyetemi-tudományos utánpótlás nevelése spontán módon alakult ki, és mindvégig informális volt. Egy-egy kutatóprofesszor szemináriumában, laboratóriumában a kiemelkedő képességű és tudományos ambíciókat tápláló egyetemi hallgatók, a mindenki számára kötelező ismeretekén túl, a professzor adott kutatásának keretében plusz tudományos ismeretekhez, és a tudományos kutatás módszereinek közelebbi megismeréséhez juthattak. A korábbi vaskalapos iskolamester típusú egyetemi professzorhoz képest a kutató-professzor köré seregülő hallgatók tudósképzése előrelépést jelentett, de a későbbi, szervezett amerikai graduate képzéssel összevetve két alapvető korlátja volt. Az egyik ilyen korlátot az jelentette, hogy a német egyetem nem adta fel az egységes diploma fikcióját. Az egyéni tudományos képzésben (is) részesült diákok, és a fix ismeretek elsajátításával a gyakorlati élet felé törekvő egyetemi hallgatók ugyanazokat a kurzusokat hallgatták és egyforma diplomát kaptak. A gyakorlati szakemberről leperegtek, és számára fölöslegesnek bizonyultak a tudományos kutatás módszereinek ismeretei, míg a jövőndő tudós számára „kényszerzubbonyt” jelentettek a más érdeklődésű diákokkal összezárt kurzusok. A másik korlátot az jelentette, hogy a tudományos utánpótlás számára átadott ismeretek egy-egy kutató-professzor parciális kutatására korlátozódtak, és a jövőndő kutató egy-egy tudományág egyetemi oktatási-szintű egyszerűsítésein túl nem kapta meg a tudományága tényleges állapotát megtestesítő szélesebb skálájú ismereteket.

Az amerikai graduate képzés kiküszöbölte ezeket a korlátokat, és egyrészt a különböző szintű egyetemi diplomák rangsorát felépítve különválasztotta és az egyetemi kurzusok utolsó fázisaként építette ki a tudósképzést, önálló egyetemi fokozatot biztosított az itt végzetteknek (Ph.D.), illetve ennek megfelelői a különböző egyetemi szakokon), másrészt leválasztva a tudósképzést egy-egy magányos kutató-professzorról, széles skálájú és szervezett kereteket adott ennek a tevékenységnek. (Parsons—Platt, 1973. 103—162.)

Tudományos kutatás, tudósképzés, meghatározott professzionális hivatásokra folyó szakmai képzés és átfogó műveltség mélyítésére irányuló képzés így együttesen kapott helyet az amerikai egyetemeken. Multifunkcionális ez az egyetemi modell, ezért példátlan tudományos és oktatási sikerei ellenére felvetődik a kérdés: ha a modern társadalom fejlődési tendenciái a főbb társadalmi funkciók ellátására egyre inkább elkülönítik az egyes funkciókat ellátó intézményrendszereket, akkor nem jelent-e egy idő után akadályt a több funkció egybentartása? A mai sikerek még pusztán teoretikus érdekeséget adnak ennek a kérdésnek, de néhány megfigyelő már csírájában jelentkező feszültséget lát a tudományos és a különböző szintű oktatási tevékenység különválásának elmaradásában.

Neil Smelser túlterheltnak találja ma már az amerikai egyetemet. Túlságosan diffúz és különböző kérdések megoldásában kíván részt venni ez az egyetemi modell. (Például az általánosabb és bevett ismereteket közvetítő undergraduate képzésben, és ugyanakkor a tudás határain tevékenykedve specifikált kérdések megválaszolásában. (Smelser, 1973. 389—422.) Talcott Parsons-ék ezzel szemben ideálisnak tekintik e négyes funkció egybentartását, és az amerikai egyetemi oktatók között végzett reprezentatív felmérésük tanúsága szerint az oktatók többsége sem kívánja leadni pl. az egyszerűbb oktatási feladatokat jelentő undergraduate képzésben való feladatait. (Parsons, Talcott—Platt, 1973. 175.) A gyakorlat természetesen úgy alakul — jelzik —, hogy az idősebb, illetve nagyobb reputációval rendelkező professzorok oktatási tevékenységét zömmel a tudósképzést jelentő graduate oktatás jelenti — ezzel szorosan összekötődő tényleges ku-

tatási tevékenységük mellett —, és csak kis óraszámban adnak elő undergraduate kurzusokon, míg a fiatalabb asszisztensek oktatási tevékenysége döntően itt folyik, és csak korlátozottan vesznek részt a graduate képzésben. Bizonyos fókig tehát azt láthatjuk, hogy ha nem is különül el az Egyesült Államokban oly mértékben az oktatás és a kutatás, mint Európa néhány országában, a *tudósképzéssel szimbiózisban* a kutatás az egyetemi szervezeten belül képzett egy viszonylagos elkülönültséget az egyszerű nevelő-oktató tevékenységhez képest.

A tudományos kutatás magas színvonalát tehát elsősorban az egyetemek közötti éles konkurencia, az egyetemi alapegységekben kialakított mellérendeltségi szituáció kialakítása és a széles bázison folyó tudományos utánpótlás-képzés biztosítja az amerikai egyetemi-tudományos szférában. További alapvető jellemzője e rendszer működésének, hogy bár — különösen a II. világháborút követő évektől — mind nagyobb szerepet kap az egyetemek finanszírozásában az állami költségvetés, ez szigorúan az adott egyetemeken tanuló diákok számához van kötve, és az esetleges színvonalcsökkenést követő „létszám-apadást” szankcionálja a költségvetés is: arányosan csökken az állami támogatás. Az egyetem tehát kétszeresen függ diákjainak döntéseitől: amennyiben más egyetemet választanak, elesik a magas tandíj-bevételtől és csökken az állami támogatás is. (Tóth József, 1980. 38—42.) Eltérő az amerikai egyetem költségvetési finanszírozása abban is a legtöbb nyugat-európai egyetemtől, hogy itt ösztöndíj és támogatások alakjában a beiratkozott *diák kapja meg* az állami finanszírozás jó részét és az egyetemekhez ez — mint tandíj — *a diákok közvetítésével* jut el. (A 70-es évek végén kb. 3000 dollár volt az átlagos évi tandíj az amerikai egyetemeken, bár itt az intézmények minőség szerint — igen nagy eltérések vannak.) Egy sajátos szellemi piac jött tehát így létre, és a társadalom különböző alrendszerének szükségleteit, és ezek eltolódásait közvetlenül ez a piac közvetíti az egyetemek felé. (Nyugat-Európában közvetlenül történik az egyetemek állami finanszírozása, és tandíj nincs, vagy csak névleges. Az egyetemek felé az állami-politikai szféra közvetíti — politikai szempontok szerint szűrve-szelektálva — a társadalom szükségleteinek eltolódásait.)

Mindezek tehát magyarázatot adnak az amerikai egyetemi-tudományos szféra megújulási képességének magas fokára, és alig fél évszázad alatti tudományos éretlenségére.

Az *oktatás* hatékonyságát a fentiekén túl további mechanizmusok biztosítják. Ezek közül talán legalapvetőbb a diákok közötti rendkívül nagy konkurencia és az ennek révén végrehajtott sorozatos szelekció. Az amerikai felsőoktatási rendszer — eltérően a legtöbb nyugat-európai országtól is — a főiskolai-egyetemi diplomák egymásra épülő egész hierarchiáját hozta létre. A legelső diplomához a felvételt nagyon szélesen biztosítva, a hierarchián felfelé haladva egyre inkább kirostálja a kevésbé eredményes diákokat (egy alacsonyabb szintű diplomát biztosítva a kirostáltak nagy részének).

A legalacsonyabb fokú felsőoktatási formát jelentik a kétéves főiskolák, ahová felvételi nélkül mindenkit felvesznek. (Amennyiben középiskolai végzettségében hiányok mutatkoznak, ezt itt lehet pótolni, ami persze évvesszeggel jár.) Innen tovább lehet menni a négyéves főiskolák harmadik évfolyamára (amennyiben nem itt kezdte a diák eleve a tanulmányait) vagy az egyetemek négyéves főiskolai karainak harmadik évfolyamára. Ez már a második szintű egyetemi diplomának számít, és ennek sikeres elnyerése után további két- vagy három év az egyetemek szakképző karain (orvos, jogász, mérnök stb.), illetve doktori minősítésért, a „tudósképzést” jelentő utolsó egyetemi diplomáért is tovább lehet tanulni. (Parsons—Platt, 1973.)

Ezen a hierarchián felfelé haladva azonban európai szemmel ítélve kegyetlen szelekció és lemorzsolódás érvényesül. Ennek érzékeltetésére álljon itt néhány számadat 1971-ből. (Az adatok Tóth József 1980-as könyvéből valók.) Tehát a kétéves főiskolákra bárki beiratkozhat, de — legalábbis 1971-ben — csak a beiratkozott hallgatók kevesebb mint

fele (47 %-a) szerezte meg végül is ezt a diplomát. Az így csökkent diákseregnek már csak 30 %-a szerzi meg a „master-degree”-t. A talpon maradtak közül, aki tovább próbálkozik a doktori minősítésért, annak további szelekcióval kell szembenéznie: csak a doktorátusért küzdők 50 %-a kapja végül meg a fokozatot. És végül a szakképző karokon (jogász, orvos stb.) csak a beiratkozottak 27 %-a nyeri el végül diplomáját. Ha tehát az összes felsőfokra beiratkozottak arányában nézzük meg a doktori képesítést (Ph.D., M.D. stb.) és a szakdiplomát szerzetek számát, akkor csak egy kis töredéket tesz ki ezek aránya. Diák-szemmel nézve kegyetlen ez a rendszer, amit csak részben tompít a mintegy kárpótlásul felajánlott alacsonyabb szintű diplomák léte. Sikeréhez és teljesítményre motiváló hatásához azonban nem férhet kétség.

Az amerikai egyetemi modell sikerei az utóbbi évtizedekben már a korábban mintát jelentő nyugat-európai egyetemeket is arra kényszerítették, hogy a modell néhány megoldását átvegyék. Így a tudomány és az egyetem merev elkülönítettségén nyugvó francia egyetemi szférában az utóbbi évtizedekben a kutatás és a tanítás közötti szorosabb kapcsolat megvalósítására törekednek; jó néhány felsőoktatáson kívüli tudományos intézet kapott jogot kurzusok hirdetésére, amelyek beszámítanak az egyetemi tanulmányokba, másrészt az egyetemi szervezet merev fakultásait megszüntetve, a 70-es évek elejétől kutatási-oktatási intézeteket szerveztek az egyetemeken. (Hegedüs Lászlóné, 1976. 151—223.)

A mai német egyetemnek is sokban közeledtek az amerikai egyetemi modell megoldásaihoz. Bár továbbra is alapvető különbséget jelent, hogy itt az állami költségvetés finanszírozza teljes mértékben az intézményt, és a jelképes tandíjat fizető diákok esetleges elmaradását az egyetemről vagy meghatározott fakultásairól nem feltétlenül követi az adott egyetem vagy fakultás változtatása-megújulása. Amíg az egyetem vezetése az állami költségvetésből megfelelő összegeket tud szerezni, változatlanul tovább tud működni. Az egyetemeken belül azonban már jobb a helyzet, mint amit a múlt századi tanácskezelői feudum jelentett. A legtöbb német egyetemen a szélesebb intézeti forma jelenti az egyetemi szervezet alapegységeit, amelyekben egyenrangú egyetemi tudósok kutatnak-oktatnak. Az amerikaihoz való közelítést jelent a széles alapon biztosított tudományos utánpótlásképzés is. Bár nem jött még ma sem létre az amerikai értelemben vett „graduate training”, az állami ösztöndíjak széles körben elérhetővé teszik az egyetemnek után a doktorátus megszerzésére biztosított két év elvégzését. A „Doktorand”-ot csak laza kapcsolat fűzi a doktori disszertáció elkészítéséhez, konzultációkon tanácsokat nyújtó „Doktorvater”-hoz (az ösztöndíjas által kiválasztott és a disszertáció témájában kutató valamelyik egyetemi professzorhoz), és önmaga állítja össze a rendelkezésére álló két év tudományos felkészülési tervét.

Az egyetemi szféra reformlehetőségei Magyarországon*

Reformelképzeléseink felvázolásánál jelezni kell, hogy az egyetemi szféra központi tevékenységének a tudományos kutatást és a legkorszerűbb ismeretek egyetemi oktatását tekintjük. Ez az a tevékenység, amelynek elismertségi foka meg kell, hogy szabja egy egyetem rangját és a bevett, már rendszerezett ismeretek felsőfokú tanítása, illetve egy-egy értelmiségi hivatás gyakorlati tudnivalóinak oktatása e köré kell hogy szerveződjék.

* A vázolt elképzelést, mely lényegében az amerikai egyetemi modell alkalmazása, több tekintetben nem érezzük megvalósíthatónak, illetve indokoltnak. A probléma azonban fontos, a kérdésfeltevések gondolatébresztőek, ezért helyet adtunk a szerző fejtegetéseinek. (A szerk.)

(Mint láttuk, az amerikai egyetemek spontán módon kialakuló rangsorában is a kutató-egyetemek kerülnek az élre és a többi egyetem, főiskola tanári gárdáját a kutató-egyetemen végzettek közül igyekeznek feltölteni.)

Egy kompetitív egyetemi szféra létrehozásának alapvető feltétele lenne a mai közvetlen állami finanszírozás eltolása egy *közvetett*, többek között a diákság tandíján keresztül történő finanszírozás felé. Azok a költségvetési milliárdok, amelyek ma tandíjmentesen — vagy jelképes összegű tandíj mellett — teszik lehetővé az egyetemek működését, egy jelentékeny része az egyetemre jelentkező diákokat illetné meg, a magas tandíjat fedező ösztöndíjak formájában. Így az egyetemek függenének diákjaik választásától és értékítéletétől, de az ebből fakadó jótékony hatásokat csak egy sor további módosítás hozhatja felszínre. Az egyik legalapvetőbb korlátot jelenti itt a mai keret jellegű felvételi rendszer. Többször elhangzott már a javaslat, hogy nem egy előzetes felvételi szelekcióval kell a központi keretszámokhoz redukálni a diákok létszámát, hanem *az első évek vizsgái során* végrehajtott szelekcióval. E változtatás jótékony hatását több oldalról leírták már, mi itt csak kiegészíthetjük ezt azzal, hogy enélkül lehetetlen kialakítani egy kompetitív egyetemi szférát, és az ebből fakadó — a következőkben vázolt — előnyöket nem lehet biztosítani.

Az az erőteljes redukció, amelyet sokan optimálisnak tartanak, egyre anakronisztikusabb, lassan az utolsó helyre szorulunk Európában a felsőfokú oktatás mutatószámait tekintve. (Ezt a tényt Bihari Mihály, a magyar egyetemi szféra korábbi minisztériumi felelőse már többször kiemelte.) Ha a szűkebb profilú diplomás-képzés helyett átfogóbb jellegű társadalomtudományi, természettudományi stb. képzés felé tolódik el a jövőben az egyetemi struktúránk, akkor a diplomák konvertálhatósága biztosítaná a mainál jóval nagyobb számú egyetemi diplomás társadalmi hasznosságát.

A magas tandíjakat fedező állami ösztöndíj-rendszer egyrészt, a felvételi rendszer megszüntetése másrészt, megteremthetné az „egyetemi piacot”, az egyetemek egymás közötti konkurenciáját a potenciális diákokért. Az egyetemi piac teljessé tétele megkövetelné a mai, *hatóságilag kialakított illetékességi körök feloldását. Döntse el egy egyetem maga, hogy milyen fakultást tudna megszervezni*, megfelelő szintű oktató gárdával ellátni és főképpen: kap-e diákot, akinek magas tandíja olyan életbevágóan fontos lenne a javasolt finanszírozási megoldásban az egyetem fenntartásához.

Itt két problémát kell jelezni. Egyrészt nyilvánvaló, hogy a hatóságilag nem korlátozott szakindítási jog vagy fakultásszervező tevékenység elsősorban a kis beruházással és eszközigénnyel járó társadalomtudományi és más, hasonló jellegű területekre korlátozódna. Másrészt problémát jelent az ország főváros-központúsága, főleg a szempontunkból fontos kulturális infrastruktúra területén. „Egyetemi piac” kialakítása tehát elsősorban a társadalomtudományi jellegű egyetemek között és a főváros térségében kitűzhető cél, legalábbis első lépésben.

Elképzeléseink szerint tehát bármely ma létező egyetemünk beindíthatna jogtudományi, közgazdasági, politikatudományi, szociológiai, történettudományi, filozófiai stb. képzést, *amennyiben* megfelelő oktatógárdát és elegendő diákot tudna szerezni. A felvételi keretszámok megszüntetése révén a jelentkezők hiányától nem kellene tartani az új szakok alapítóinak, másrészt a hosszú évtizedes egyetemi lemerevedések az új, rugalmas, vállalkozói típusú egyetemi menedzselés számára sikert ígérővé tennék a „bevett” jogi karokkal, filozófia oktatással stb. szemben az új egyetemi karok, szakok beindítását.

Mai, specializált egyetemeink helyett, elképzeléseink szerint — legalábbis társadalomtudományi jellegű fakultások szempontjából — sokszakos egyetemek jönnének létre. Mivel a minőségi oktatógárda kinevelése évtizedekbe kerül, az új egyetemi fakultások a mai monopolegyetemeiktől „szívnák el”, lehetőleg a magas reputációval rendelkező tanáraik egy részét. Például egy kislétszámú jogi kar indításához 15–20 főnyi oktatógárda is

elég, egy-egy jogág oktatásához egy főállású oktatóval, hasonlóan a politikatudományi vagy a közgazdasági képzésnél. A magas tandíj kifizetődővé tenné még a kislétszámú évfolyamok beindítását is. Végeredményben a mai nagylétszámú évfolyamok és a hierarchikus tanszékek helyett a különböző fővárosi egyetemeken, főiskolákon sok kislétszámú évfolyam és egyszemélyes tanszékek sokasága alakulhatna ki.

Itt említhetjük meg az utóbbi évtized technikai fejlődéséből létrejövő lehetőségeket, melyek révén pl. az egyetemi oktatás egy részét *videós előadások* formájában is meg lehetne szervezni. Ennek segítségével a rutin jellegű ismeretátadás jelentős részét le lehetne emelni az oktatók válláról, és kisebb létszámú oktatógárdával is neki lehetne vágni új egyetemi karok szervezéséhez.

Tehát az egyetemek mai „illetékességi” felparcellázottsága megszűnne és a hasonló jellegű fakultások sokasága jönne létre a különböző egyetemeken. Így részben mindenképpen szemben áll elképzelésünk az egyetemi reformok körüli korábbi vita résztvevőinek álláspontjával, ahol a fő hangsúly az egyetemi széttagoeltság megszüntetésére esett. (Lásd különösen Ádám György máskülönbben nagyon érdekes és rokonszenves írását a Magyar Tudomány 1979. 5. számában.)

Az „egyetemi piac” létrehozására irányuló elképzeléseink összeegyeztethetőek az akadémiai intézeteknek az egyetemi oktatásba való bevonására irányuló erőfeszítésekkel. Az Akadémia elnöksége Vámos Tibor vezetésével bizottságot küldött ki e kérdés megoldási lehetőségeinek kidolgozására. (Lásd a bizottsági beszámolót a Magyar Tudomány 1986. 12. számában.) Ebben a bizottságban felmerült az akadémiai intézetek egyes tudományos osztályainak tanszéki jogokkal való ellátása. Az általunk szem előtt tartott kompetitív egyetemi szféra kialakításában az akadémiai intézetek közül jó néhány mint önálló egyetemi fakultás is működhetne. Egyáltalán: a versengéshez szükséges többpólusosság kialakításában nagy szerepet játszhatnának a mai egyetemtől izolált intézetek is. A vázolt változtatások a hierarchikus tanszékek eltűnéséhez és ugyanazon tudományág képviselőinek különböző, egymással versengő egyetemekhez való széttelepedéséhez vezetnének elképzeléseink szerint.

Ugyancsak fontos hatás lenne, hogy az egyetemek vezetése egyre inkább menedzseléssé alakulna át, az „egyetemi piac” és az egyetemek közötti reputáció-rangsorok rezdülésére figyelve. Ezzel az egyetemek tudományos közösség jellegének mai illúziója is végleg eltűnne. Az amerikai egyetemi szférában, mint láttuk, spontán módon jött létre az egyetemek fölött álló *országos tudományos társaságokon belül* szerveződő tudományos közösségek rendszere, amelyekben kiépültek a kutatók, egyetemi professzorok tudományos teljesítményének értékelési mechanizmusai. A kompetitív egyetemi szféra kialakítása mellett tehát a másik döntő feladat az *országos tudományos társasági élet szerepének radikális növelése*.

A mai helyzetben egyetemi-tudományos életünk értékelésének súlypontja az egyetemeken, kutatóintézetekben van, és az *iteni pozíciók* váltódnak át — többé-kevésbé automatikusan — a tudóstársaságok választmányi, elnökségi tagságává, elnöki, főtítkári posztjává és a tudományos folyóiratok főszerkesztői kinevezésévé. (Bár hozzá kell tennünk, hogy e társaságok értékelési mechanizmusai néhány esetben már ma is oldják az egyetemen belüli hatalmi monopolhelyzetekből fakadó, időnként hamis tudományos értékelést.) Az egyetemi szféra sokpólusúvá és versengővé átalakítása automatikusan is növelné az egyes tudományágak országos társaságainak integrációs szerepét, de főleg: nyitottá tenné a társaságokat, a kutatók teljesítményeinek összemérésénél nagymértékben csökkenthetné az egyetemi kutatóintézeti *hatalmi* pozícióból fakadó torzító hatást. Az ideális helyzet a jelenleginek éppen fordítottja lenne: az egyetemi professzori és más kinevezéseknél az egyes tudományágak országos szintű tudományos közösségeinek értéktétele hasson, és az ennek keretei között kialakult rangsorok szabják meg az egyetemeken

belüli reputációt. Feltételezem, hogy ezt a súlypontátfordulást az országos tudományos közösségek felé, spontán módon létrehozná a versengő egyetemi szféra logikája.

Egyetemi-tudományos szféráinknak a nemzetközi kulturális térségbe való szervesebb bekapcsolódása is új módon merülhetne fel e változások nyomán. Mai kapcsolatainkat a nyugati egyetemi-tudományos térséggel jórészt az jellemzi, mint ami a gazdaság vonatkozásában a piac és a gazdasági verseny alól kivett nagy vállalataink világpiaci szereplését jellemezte a tervutasításos rendszer idején. Bár egyes egzaktabb tudományágakban jó néhány kiemelkedő magyar tudós, egyetemi professzor nemzetközi elismertségre tett szert az utóbbi évtizedekben is, az egyetemi-tudományos életünk derékhadának felesatlakozása a nemzetközi szinthez a mai egyetemi-tudományos struktúrák mellett nem lehetséges.

Ebben a vonatkozásban merül fel *nyelvi korlátaink* problémája. Vámos Tibor vetette fel egyik írásában az egyetemi felvételinél egy idegen nyelv magas szintű tudásának igényét. A mi elképzeléseink szerint ugyan az egyetemi felvételi vizsgát meg kell szüntetni, de valamilyen módon szükségesnek tartjuk az egyetemi oktatás egy részének idegen nyelvi lebonyolítását. Különösen felsőbb évfolyamokon és azokon a kurzusokon, ahol a résztvevők tudományos pályára készülnek elő, fontos lenne az idegen nyelvre való oktatás rendszeressé tétele. Ez lehetővé tenné a külföldi vendégprofesszori meghívások radikális kibővítését, illetve egy-egy tantárgy leadását — videós előadások formájában — az adott tudományág legnagyobbjaira lehetne építeni. Valóban aktív nyelvtudást, a nemzetközi tudományos életbe való szervesebb bekapcsolódást csak így lehet elérni. Az a jövőbeni fiatal tudósnemzedék és egyetemi oktatógárda, amely ilyen minőségű egyetemi oktatásban részesül, és amely ténylegesen működő tudományos értékelési mechanizmusok alapján szelektálódik és futja be karrierjét, kisebbségi érzések nélkül utazhat nemzetközi konferenciákra és pályázhat ösztöndíjakra.

IRODALOM

- ÁDÁM GYÖRGY: Válaszút előtt a tudományegyetem. Magyar Tudomány, 1979. 5. sz. 351—359.
- BEN-DAVID, JOSEPH: The Scientist's Role in Society (A Comparative Study). Prentice-Hall, Englewood Cliffs New Jersey, 1971.
- BEN-DAVID, JOSEPH: Centers of Learning (Britain, France, Germany, United States). McGraw-Hill Book Company, New York, 1977.
- HEGEDÜS LÁSZLÓNÉ: Franciaország felsőoktatási struktúrája. In: Déry Miklósné (szerk.): Kilenc európai ország felsőoktatási struktúrája I. köt. Felsőokt. Pedagógiai Kutatóintézet, Budapest, 1976.
- HUSZÁR TIBOR: Nem középiskolás fokon... (Műveltség, köznevelődés, értelmiség). Magvető, 1981.
- LADÁNYI ANDOR: Felsőoktatási politika 1949—1958. Kossuth Könyvkiadó, 1986.
- LUHMANN, NIKLAS: Selbststeuerung der Wissenschaft. In: Soziologische Aufklärung. Band. 1. Westdeutscher Verlag, 1970. 232—252.
- MÜNCH, RICHARD: Struktur der Moderne. Suhrkamp, 1984.
- PARSONS, TALCOTT—G. PLATT: The American University. Harvard University Press, Cambridge, 1973.
- POKOL BÉLA: Iparosítás és modernizáció. Társadalomtudományi Közlemények, 1984/3. sz.
- POKOL BÉLA: A modernizáció trendjei. Világosság, 1986/8—9. sz.
- SCHELSKY, HELMUT: Einsamheit und Freiheit. Ideen und Gestalt der deutschen Universität und ihrer Reformen. Rowohlt, 1963.
- SMELSER, NEIL: Epilogue. In: Parsons—Platt: The American University. 1973. 389—422.
- TAMÁS PÁL: Tudományos szabadpiac? Magyar Tudomány, 1986. 11. sz. 857—867.
- TÓTH JÓZSEF: Felsőoktatás és Egyesült Államokban. Felsőoktatási Pedagógiai Kutatóközpont. 1980.
- ZIMAN, JOHN: An introduction to science studies. Cambridge University Press, 1984.

Berényi Dénes

GONDOLATOK A MŰSZERKÖZPONTRÓL

A magyar tudomány: intézetek és egyetemek műszerezettség, pontosabban műszer-állományának állapota közismert. Az utóbbi években ennek valorizált értéke szinte mindenütt messze 50 % alá szállt le. Ezért határozta el a kormányzat az OTKA keretében egy viszonylag jelentős összeg (800 MFT) elkülönítését azzal, hogy erre intézmények pályázhatnak a kutatás alapját képező eszközháttér megerősítésére (ún. „infrastrukturális OTKA-pályázat”).

A műszerközpont koncepciója

A konkrét odaítélés, illetve felhasználás során azonban — új elképzelésként — az egyes műszereket tulajdonképpen nem egyes intézmények kapják, hanem műszerközpontokat — regionális és szakterületi központokat — hoznak létre. Ezekben általában nem egy intézmény vesz részt, azaz a juttatott műszerek különböző intézményekhez kerülnek ugyan, de ezek részeivé válnak egy új szervezetnek, a műszerközpontnak, amely az új és a hozzájuk társított régi műszerek kihasználását elősegíti és koordinálja. A leglényegesebb szempont ebben a koncepcióban az, hogy az egyes műszerek és gépek minél jobban ki legyenek használva, és ne csak egy intézmény, hanem a kutatók minél szélesebb körének igényeit elégítsék ki.

Az új műszerközpontokra vonatkozó koncepció megszületésében minden bizonnyal szerepe van annak, hogy országunk ma nincs abban a helyzetben, hogy minden intézményt külön-külön felszereljen. Valójában azonban ennél többről is van szó. Úgy gondolom, hogy a műszerközpont-koncepció elsősorban az egyes műszerek „státus-szimbólum” szerepét kívánja megszüntetni, szervezetenként lehetetlenné tenni, hogy valaki, egy intézmény „ráülhessen” egy berendezésre, anélkül, hogy azt jól kihasználná. Más megközelítéssel azt is mondhatnánk, hogy adott az ország bizonyos lehetőségét a magyar tudományos intézmények számára új műszervásárlásra, de intézményesen, szervezetenként is biztosítva akarja látni azok intenzív, hatékony kihasználását.

Ennek az írásnak nem célja, hogy a végrehajtás, pontosabban az összeg elosztása körüli hibákat, visszásságokat elemezze, amelyek bizony jócskán előfordultak, hanem az alapkoncepciót elfogadva keresi az útját-módját a műszerközpontok minél értelmesebb, hatékonyabb működésének, felhasználva természetesen azokat a tapasztalatokat vagy inkább még csak többé-kevésbé konkrét elképzeléseket, amelyek a Debreceni Fizikai Centrumban kialakultak. Ezen megfontolások során azonban aligha lesz elkerülhető, hogy az összeg elosztása során elkövetett hibák által „beépített” nehézségek fel ne merüljenek, azokra ki ne térjünk.

A műszerközpontok *működtetésére*, egyáltalán a szóban forgó műszereknek az elképzelésnek megfelelő intenzív kihasználására, ennek biztosítására valamiféle új szervezetet kell létrehozni. Ennek a szervezetnek az ország 11 műszerközpontjában lesznek közös vonásai, de elkerülhetetlenül mindegyiknek lesznek sajátosságai is, amelyeket nem lehet a többiekre minden további nélkül „ráhúzni”. Például az a szakterületi műszerközpont, amelyik Budapesten mintegy tíz, egymástól sok kilométerre elhelyezkedő, különböző intézet és egyetem együttműködésével jön létre, szükségképpen legalább részben másféle kereteket kíván, mint az a műszerközpont, amelyik egy vidéki városban egymástól maximum egy-másfél km távolságra lévő intézmények részvételével alakul meg, vagy az a regionális centrum, amelynek résztvevői más-más városban vannak.

Az mindenesetre elove világos, hogy eredetileg talán nem is célzott, de igen kíváncsú mellékhatásként, a műszerközpontok létrejötte elő kell hogy segítse az egyetemek és kutatóintézetek, de a különböző egyetemek közötti együttműködést is, azokat bizonyos vonatkozásban szervezetiileg is közelebb kell hogy hozza egymáshoz.

Már itt fel kell vetnünk azonban azokat a nehézségeket, amelyek illuzorikussá tehetik, hogy egyáltalán műszerközpont ténylegesen létrejöhesse. Több esetben regionális műszerközpont címen teljesen különböző jellegű (pl. műszaki és orvosi) és egymástól elég távol eső városokban levő intézmények kaptak bizonyos összeget műszerbeszerzésre. De nem sokkal jobb a helyzet azon budapesti központok esetében sem, ahol mintegy tíz egészen különböző nagyságú és természetű intézmény „társult” a pályázat során. Nagy a veszély, hogy ilyen esetekben — és valljuk be, az esetek többsége ilyen vagy olyan értelemben hasonló — a műszerközpontok csak *formálisan jönnek létre*, valójában az egyes intézmények az adott „csatornán” keresztül bizonyos műszerberuházásra tettek szert, amelyre égetően szükségük volt, és a műszert megkapva inkább elfelejteni és elfelejtetni szeretnék a műszerközpontot, mint működtetni. Azt hiszem, csodát nem várhatunk ezen a téren, de — úgy gondolom — meg kell tennünk, amit az adott körülmények között megtehetünk: szorgalmazni, ellenőrizni bizonyos — a sajátságoknak megfelelő — többé vagy kevésbé *laza* műszerközpont-szervezet létrejöttét, és a továbbiakban különböző intézkedésekkel (pl. támogatás a jól működőknek) segíteni megismosodásukat. De becsapni nem szabad magunkat azzal, hogy egymástól sok kilométerre levő, teljesen különböző jellegű és szervezeti intézményekben működtetett, különböző természetű és rendeltetésű műszerekből igazi műszerközpont jöhet létre, különösen nem egycsapásra.

Ennek különben olyan értelemben sincsenek meg a feltételei, hogy ezek a létesítendő műszerközpontok „ingoványra” épülnek. Az intézményekben ugyanis annyira *leromlott az alpműszer- és gépállatottság* — amelyre egy tényleges, egyedi nagyműszerekből álló műszerközpont épülhetne —, hogy így vagy úgy, az egyetemek és intézetek kénytelenek a legszükségesebb alpműszer-szükségletük kielégítését is „beesempészni” az infrastruktúrális — OTKA pályázatba, bár — mindenki jól tudja — ezek egyáltalán nem ténylegesen műszerközponti igények, ezekből nem fog igazi műszerközpont összejönni. De hát honnan, miből szerezzék be ezek az intézmények a nélkülözhetetlen kisebb műszereket és gépeket, mikor hosszú évek óta erre gyakorlatilag számottevő keret sehol sem áll rendelkezésre? Az *igazi* műszerközpontok létrejöttének tehát nemcsak a szervezeti feltételei hiányoznak, de a feltétlenül szükséges alpműszer-ellátottság is — az, amit ténylegesen kutatási infrastruktúrának nevezhetünk —, amire több intézményt vagy ország-részt, sőt akár esetenként az egész országot ellátni képes speciális nagyműszerek épülhetnének. Így, paradoxonban megfogalmazva, tulajdonképpen műszerközpont címen juttattunk némi „finansziális injekciót” a fentiekben megfogalmazott igazi infrastruktúrális igények kielégítésére. Ha nem vagyunk nagyon pesszimisták és mégiscsak igyek-

szünk az adott helyzetben is megmenteni valamit a műszerközpontok eredeti, többé-kevésbé, de csakis helyesímelhető koncepciójából, akkor arra törekedhetünk, hogy legalább az eleme, a csirája jöjjön most létre a későbbiekben ki- és továbbfejleszthető műszer-centrumoknak.

A Debreceni Fizikai Centrum (DFC)

A fizikai centrum még a múlt évben létrejött Debrecenben és feladatai jóval szélesebbek, mint egy műszercentrumé. Mivel a jelen írásnak ez nem a tulajdonképpeni tárgya, magára a Debreceni Fizikai Centrumra a maga egészében csak nagyon röviden térek ki, inkább a műszerközponttal kapcsolatos aspektusára vonatkozó elképzeléseinket ismertetném.

A centrumot egy a Kossuth Lajos Tudományegyetem és az MTA Atommag Kutató Intézete közötti szerződés hozta létre, és magában foglalja az ATOMKI-t, a KLTE fizikai tanszékeit és Izotóp Laboratóriumát. A centrum létesítésének célja a rendelkezésre álló eszközök és anyagok, továbbá a kutatási és oktatási kapacitás jobb, hatékonyabb kihasználása. A szerződő felek megtartják önállóságukat, kül- és belföldi kapcsolataikat, főhatóságukat, de bizonyos közös ügyeket szoros együttműködésben, koordináltan intéznek. Ilyen közös ügyek pl. a könyvtár, a vegyszerraktár, az elektronikai és mechanikai műhely. Létrejött a DFC tanácsa, amely a közös ügyek intézésének részleteit megtárgyalja, megvitatja a közös oktatási kérdéseket, és a kutatási tematikát, továbbá szükség szerint bővíti a közös ügyek körét is. A tanács létrehozta a havonként egyszer összeülő Centrum Szemináriumot — előtte félórás teával —, ahol a debreceni fizikusok kötetlen formában találkozhatnak. A centrumhoz időközben csatlakozott már a Debreceni Orvostudományi Egyetem, és a Debreceni Agrártudományi Egyetem bekapcsolódása is folyamatban van. A tanács elnöki tisztét évenként felváltva tölti be az ATOMKI igazgatója, illetve az egyetemek rektorai. Ha a rektor nem fizikus, mást is megbízhat az adott évre a soros elnöki tiszt betöltésével, de a rektor ez esetben is tagja marad a Tanácsnak.

Az infrastrukturális OTKA pályázaton az ATOMKI, a KLTE, a DOTE és a DATE kérését az OTKA Bizottság együttesen bírálta el, és megosztás nélkül adott 95 millió Ft-ot azzal, hogy a szóban forgó intézmények vezetői egyezzenek meg egymás közt az összeg megosztásáról. Ez természetesen nem ment könnyen, hiszen a juttatott összeg az igényeltnek csak mintegy harmada, és az intézmények műszerállománya rendkívül leromlott állapotú. Végül mégis sikerült közmegegyezéssel elosztani a pénzt, és ebben kétségtelenül segítségünkre voltak a centrum által már megteremtett keretek és közös érdekek. Úgy látjuk, hogy a műszercentrum részére nem kell új igazgató tanácsot létrehozni, ezt a funkciót be tudja tölteni a Fizikai Centrum Tanácsa is. Igaz, hogy a műszercentrumban nemesak fizikai műszerek vannak, de először is a debreceni fizika, hagyományainak megfelelően, nagyon nyílt a többi tudományágak felé, interdiszciplináris beállítottságú, másrészt az illetékes rektorok mindenképpen tagjai a tanácsnak, így a testület adminisztratív kétségtelenül alkalmas arra, hogy a műszercentrum igazgató tanácsának funkcióit is ellássa (bár feladatainak spektruma ennél jóval szélesebb).

Úgy gondoljuk, hogy a műszercentrum létrejött — amellyel kapcsolatban természetesen nálunk is jelen vannak mindazok a nehézségek, amelyekről az előzőekben már részletesebben írtam — minden probléma ellenére hozzá fog járulni Debrecenben az egyetemek egymás közötti és az ATOMKI-val kialakult jó kapcsolatainak további erősödéséhez, a szorosabb koordinációhoz.

Egyes részletkérdésekkel kapcsolatosan természetesen még viták folynak. Ilyen pl. a juttatott műszerek tulajdonjoga. A centrummal kapcsolatos eredeti célkitűzéseink között ugyanis szerepelt olyan tulajdon (épületek, gépek, műszerek) szerzésének a terve is,

amelyeknek a centrum tagjai résztulajdonosai. Ez lehetővé tenné esetleg olyan épületek felépítését (pl. közös könyvtár stb.), berendezések beszerzését a pénzeszközök egyesítésével, amelyeket az intézmények külön-külön nem tudnának megvalósítani. Ugyanakkor az ilyen közös tulajdon (pontosabban résztulajdon) erősíti a centrum tagjainak kapcsolatát, összetartozását. Ami az OTKA révén kapott gépeket, műszereket illeti, lehet ezeket is így tekinteni. De lehet úgy is, hogy ezekhez nem kell külön-külön pénzeszközeinket hozzáadni, ezeket „egyben” kapjuk, csak más-más intézmény üzemelteti és a résztulajdonnal való operálás csak adminisztratív bonyolultabbá tenné a helyzetet. Annál is inkább, mivel a műszerközpontba mindenki bevisz a meglévő műszereiből is, és akkor ezek tulajdonjogát is meg kellene bolygatni. Ez nagyon sok pluszmunkával járna, de előnyt végső soron nem jelentene.

Akárhogy is áll a dolog, abban teljes az egyetértés, hogy ha valamelyik intézmény nem megfelelően üzemelteti az OTKA pályázat keretében kapott műszert, vagy nem biztosítja a hozzáférési lehetőséget mások számára, a tanács figyelmeztetheti, majd az OTKA Bizottságnak javaslatot tehet más intézmény kijelölésére a szóban forgó berendezés üzemeltetőjéül. Ezen túlmenően már megegyeztünk abban, hogy az egyes intézmények a náluk üzemeltetett OTKA műszerek felhasználásával teljesített külső szerződéses munka nyereségéből megfelelő százalékot elkülönítetten fognak kezelni, és ezzel az összeggel a tanács rendelkezik a műszerközpont továbbfejlesztésére.

A jövőbe látni nehéz. A műszerközpontokkal kapcsolatos súlyos problémák máris jelentkeznek, és még továbbiak fognak biztosan felmerülni. Mégis eredményként kell elkönyvelni, hogy egyáltalán létrejöttek, hogy valamit enyhítenek a magyar tudomány súlyos műszerhelyzetén. Mi Debrecenben pedig reméljük, hogy minden nehézség és vita ellenére a műszerközpont létrejötte nemcsak kutatási lehetőségeinket fogja bizonyos mértékig bővíteni, de hozzá fog járulni a debreceni egyetemek és az ATOMKI közötti szálak erősödéséhez, az oktató- és kutatómunka szorosabb koordinálásához, ami viszont túlmutat magával a műszercentrummal kapcsolatos kérdések körén.

Falusné Szikra Katalin—Molnárné Venyige Júlia

A NYUGDÍJAS KUTATÓK MUNKAKÖRÜLMÉNYEIRŐL

Az MTA 1986. évi közgyűlése javaslatot fogadott el a kutató tevékenységet folytató nyugdíjas akadémikusok és minősített kutatók munkakörülményeinek megvizsgálására, a szükséges ajánlások megtételére. A munka elvégzésére az elnökség alkalmi bizottságot küldött ki,¹ mely vizsgálata során három forrásból merített:

1. az alkalmi bizottság tagjai által összegyűjtött véleményekből;
2. a tudományos osztályoktól, a tudományos bizottságoktól, valamint a területi bizottságoktól kapott információkból;
3. kérdőíves felmérésből. (A bizottság 667 kérdőívet küldött ki a szóban forgó körben a 60 év feletti nőknek és a 65 év feletti férfiaknak.)

¹ A bizottság elnöke: *Falusné Szikra Katalin* r. tag, titkára: *Molnárné Venyige Júlia*, a közgazdaságtudomány kandidátusa, a Munkaügyi Kutatóintézet tudományos főmunkatársa, tagjai: *Barta György* r. tag, *Geleji Frigyes*, a kémiai tudomány doktora, az OMFB elnökhelyettese, *Harmatta János*, *Jermly Tibor*, *Kurnik Ernő* r. tagok, *Soós Gyula*, a matematikai tudomány doktora, az ELTE tud. rektorhelyettese, *Stefán Mihály*, *Szabó Ferenc* lev. tagok, *Szabó Zoltán Gábor*, *Szalay Sándor* r. tagok, *Tariska István*, *Tuschák Róbert* lev. tagok.

A vizsgálat eredményei

A vizsgálat eredményeit a kérdőíves felvétel adatai köré csoportosítottuk, és azt egészítettük ki a többi forrásból származó információval. A kiküldött 667 kérdőívből 403 érkezett vissza, ebből 389 volt feldolgozható.

A válaszolók száma és megoszlása

	Korcsoport (fő)		Összesen
	70 éves korig	71 év fölött	fő
<i>akadémikus</i>	5	30	35
ebből			
nyugdíjas	2	30	32
nem nyugdíjas	3	—	3
<i>doktor</i>	43	66	109
ebből			
nyugdíjas	22	63	85
nem nyugdíjas	21	3	24
<i>kandidátus</i>	105	140	245
ebből			
nyugdíjas	87	137	224
nem nyugdíjas	18	3	21
összesen fő	153	236	389
ebből			
nyugdíjas	111 (72,5) [%]	230 (97,5) [%]	341
nem nyugdíjas	42 (27,5)	6 (2,5)	48

A felmérésből kitűnt, hogy az akadémikusok és minősített kutatók zöme a törvényes nyugdíjkorhatárnál később megy nyugdíjba. A 65 (nők esetében 60) és 70 év közötti doktorok és akadémikusok 50 %-a még nem nyugdíjas. A kandidátusok között lényegesen nagyobb a nyugdíjasok aránya. Ez azzal is összefügg, hogy közöttük több a nő. 70 év felett viszont alig van olyan, aki nem nyugdíjas.

A 341 nyugdíjasból valamilyen formában *dolgozik 285, vagyis kb. 83 %*. Akadémikusoknál és doktoroknál ez az arány 92 %. Nem dolgozik összesen 56 fő, azaz 17 %. Tudományágak szerint azonban eléggé különbözik a helyzet. A nyugdíj mellett nem dolgozók aránya az orvos- és agrártudományban, valamint az irodalom—történelem—filozófia területén a legmagasabb.

A nem dolgozó 56 kutatóból 19 (34 %) egészségi állapotát jelölte meg okként, 21 (38 %) viszont a munkalehetőség hiányát. Ez utóbbi főként kandidátusoknál fordul elő, elsősorban az irodalom, a történelem (hadtudomány), a filozófia és az orvostudományok művelői között.

A tevékenység formái

A nyugdíj melletti tevékenység különböző lehetőségei közül az érintettek általában azt tartják kedvezőnek, ha az az intézménynél — esetleg vállalatnál — mellékállásos munkaviszony formájában történik. Ez egyrészt bizonyos intézményi háttérrel biztosít

a munkához, ami ma már egyik tudományágban sem nélkülözhető, másrészt, bár szerény, de mégis rendszeres jövedelmet hoz.

Itt is jelentősek a tudományágak közötti különbségek. Számos területen kedvező a kép, de pl. a Nyelv- és Irodalomtudományok Osztálya arról tudósít, hogy nyugdíj melletti másodállásban kevés akadémikus dolgozik, aki igen, az is az alsó bérhatár egy negyedéért, a nyugdíjas doktorok helyzete még rosszabb, mellékfoglalkozást alig kapnak a szakmában. A Gazdaság- és Jogtudományok Osztályához tartozó egyik bizottság a következőképpen összegzi tapasztalatait, melyek szélesebb körben is érvényeseknek tűnnek.

a) Legkedvezőbb a mellékállásos munkaviszonyban levő akadémikusok helyzete. Munkaterületük általában kapcsolódik régi tematikai területükhöz — így alkotási lehetőségük is kedvezőbb. A mellékállásos státussal járó havi 3—5000 Ft-os javadalmazás részben kompenzálja a nyugdíj inflálódásával jelentkező anyagi kiesést.

b) Hátrányosabb a munkaviszonnyal nem rendelkező akadémikusok helyzete. Itt az alkotási lehetőség területe beszűkül, és legfeljebb havi 2—3000 Ft jövedelem biztosított az eseti megbízásokból vagy a miniszteri, főhatósági, vezetői premizálási keretből.

c) A b) pontban jelzett kategóriához közelít a tudományok doktora minősítésű kutatók helyzete, akiknek munka és anyagi feltételeit, főleg a minisztériumoknál és főhatóságoknál, de leginkább a trösztöknél, nagyvállalatoknál meglevő kapcsolataik biztosítják.

d) Az előző c) kategóriánál rosszabb a kandidátusok lehetősége, bár pl. a szakmai nyelvtudás esetenként biztosíthat külön megbízásokat.

A kérdőíves felmérés összevont adatai erre vonatkozólag a következő képet mutatják:

Milyen formában dolgozik?

	<i>fő</i>	<i>%</i>
1. munkaviszonyban, régi intézményénél	130	45,4
2. munkaviszonyban, más intézménynél	38	13,3
3. esetenkénti megbízások alapján	65	22,7
4. egyéb módon	52	18,6

A megkérdezettek mintegy 59%-a tehát munkaviszonyban dolgozik, jórészt saját korábbi munkahelyén. Esetenkénti megbízásokat teljesít 23%, míg 18% más módot talál a munkára. Az akadémikusok és doktorok, továbbá a kandidátusok között nincs nagy különbség ebben a tekintetben, bár a munkaviszonyban dolgozók aránya az első kategóriában valamelyest nagyobb. Nincs karakterisztikus eltérés a két nagy korcsoport között sem.

A munka feltételei

A munkafeltételekkel való megelégedettségről az ún. „zárt” kérdések alapján a következő képet kaptuk:

A nyugdíjas válaszolók véleménye a munkafeltételekről. (Összes válaszoló = 100,0.)

Kielégítő	52,2	A „kielégítő” választ adók aránya:	
Nem kielégítő	37,8	Akadémikus	65,6
Nincs válasz	10,0	Doktor	58,8
		Kandidátus	47,8

Tehát a választ adók kb. fele találja kielégítőnek munkafeltételeit. Legkedvezőtlenebbnek a kandidátusok érzik helyzetüket.

A kérdőívnek az ún. „nyitott” kérdéseire kapott válaszok számszerű összegzése:

Mit hiányol saját munkafeltételeiben?

1. Kikerült a tudományos vérkeringésből	24
2. Nehéz munkát szerezni	13
3. Segéderő, intézeti, pénzügyi háttér hiánya	56
4. Publikációs lehetőség csökkent	16
5. Egyéb	11
	120

Jól látható, hogy a problémát a segéderő, az intézeti háttér hiánya okozza elsősorban. Ez a gond nagy súllyal szerepel minden bizottsági anyagban. Főleg a gépetetés, másoltatás nehézségeit panaszolják, de számos észrevétel van arra is, hogy asszisztencia híján a nyugdíjasnak nincs lehetősége kísérletes munkára, és egyáltalán laboratórium használatára, illetve, hogy a különböző segédmunkákat is magának kell végeznie. A társadalomtudományok területén is gyakran hiányzik a segítség az anyaggyűjtésben, irodalomfeldolgozásban, számítógép használatban. Az, hogy valaki mellékállásban van egy intézménynél, nem jelenti, hogy a kérdés megoldódott, hiszen az intézmények is szűkösen vannak segéderővel, technikai-pénzügyi feltételekkel ellátva, és ezek használatából elsősorban a nyugdíjas kutató marad ki. Több intézményben a helyhiány (szoba hiánya) akadályozza a nyugdíjasok munkáját, de néha még alkalmazását is. Gyakran nehézséget jelent a szükséges könyvekhez, folyóiratokhoz való hozzájutás, és a kongresszusokon való részvétel is. Külföldi kongresszusokra csak a különösen jó kapcsolatokkal rendelkezők jutnak ki, és csak akkor, ha a meghívó fél fedezi a költségeket. 70 éven felüli kandidátus írta a pszichológia területéről: „20 éves nemzetközi kapcsolataimat kényszerülök feladni, mert csekély nyugdíjamból arra sem telik, hogy Bécsbe utazzam egy konferenciára.”

A tudományos-közéleti, ill. társadalmi tevékenység ellátása sem problémamentes (pl. vidékieknél az utazás, bizottsági munkánál gépetetés stb.). Ennek költségeit saját jövedelméből a nyugdíjas nem tudja fedezni, a megfelelő támogatás megszerzése nehéz.² Sokan úgy látják, hogy nyugdíjba kerüléskor egy csapásra kedvezőtlenül változtak meg körülményeik, ezen belül kutatómunkájuk feltételei.

Kedvezőtlen körülmények

A Jövőkutatási Bizottság a nyugdíjasok helyzetének három típusát vázolta ebből a szempontból:

- a nyugdíjazást követően minden szakmai és társadalmi fórumon elfeledkeznek róluk, semmiféle munkába nem vonják be őket;
- különböző szakmai és társadalmi fórumokon kisebb-nagyobb, egyénileg elvégezhető feladatokkal látják el őket (akadémiai bizottságok, bírálóbizottságok munkájában részvétel, tudományos értekezések opponensi teendőinek ellátása, ad hoc bizottságok munkájában részvétel), e munkák ellátásához általában a feltételek adottak;
- rendszeresen igényt tartanak munkájukra, bevonják őket különböző kutatásokba, de a feltételek biztosítása nélkül.

² A választ adó akadémikusok és doktorok túlnyomó többsége (89%) folytat tudományos-közéleti tevékenységet. Több osztály kiemelte a nyugdíjasok nagy aktivitását, értékes segítségét ezen a téren.

A Műszaki Tudományok Osztályától kapott vélemény így fogalmaz: „A nyugdíjasok egy részének munkafeltételei biztosítva vannak, ezek azonban csak egyéni szerencsének minősíthetők . . . A körülmények a jelenlegi vezető (utód) emberi hozzáállásától függenek.”

Többen panaszolják, hogy nyugdíjba vonulásuk után véleményük, javasataik veszítenek súlyukból, publikációs lehetőségeik romlanak. Mások szerint munkahelyük foglalkoztatásukat szociális jellegűnek tekinti, valójában nem tart igényt a munkájukra. Az OTKA pályázati rendszerét egyesek jó megoldásnak tartják a nyugdíjasok kutatási feltételeinek biztosítására, mások úgy látják, hogy a nyugdíjas kiszorul az aktív életkorban elért eredményei (találmány, újítás, szerzői jog stb.) előnyeiből is. Mint a korábbi táblázatból is kiderül, sokan érzik úgy, hogy kikerültek a tudományos vérkeringésből. Egyesek az akadémiai rendezvényekre sem kapnak meghívót és ezt nagyon fájlalják.

Nem kevesen vannak az olyan időskorúak sem, akiket az erejüket meghaladó napi életviteli teendők akadályoznak a kutatómunkában. „Az akadémikusok nyugdíjba általánosan csak 70. életévük betöltésével lépnek és ekkor szellemi kapacitásuk hasznosítása csak a mindennapi életvitel gondjaitól való mentesítés mellett biztosítható (MTA Nyugdíjas ház ! !)” „Szellemi és anyagi területen jelenleg biztosított a segítség, de a mindennapi fizikai léthez is kellene a segítő kéz”. (Egy hetven éves felüli akadémikus az agrár, ill. biológiai tudományok területéről.)

Sokak véleménye, hogy magán az idősödő kutatón is múlik, mennyire találja meg munkája feltételeit a nyugdíjba vonulás után. Nyugdíjas korban olyan témát helyes megtartani vagy választani, ami nem veszi nagyon igénybe az intézmény eszközeit, személyzetét. „A nyugdíjbamenés előtt igyekezzünk úgy állni tudományos témánkban, hogy az nyugdíjas korban is reális, szerény eszközökkel folytatható legyen” írja az egyik megkérdezett. Vagy egy másik idézet: „A nyugdíjas munkalehetőség jelentős átállást igényel, aminek tematikai területei az operatív szférából a sokkal tudományigényesebb stratégiai tématerületekre orientálnak. Ezeknek útját-módját elsősorban maguknak a nyugdíjas minősített dolgozóknak kell feltárniok.”

A volt vezető részéről a nyugdíjazás általában nagyobb átállást igényel, vissza kell vedlenie vezetőből kutatóvá, csak szűkebb szakmai tudását hasznosíthatja. Helyzete, saját régebbi munkahelyén, függ attól is, hogy milyen légkört alakított ki maga körül nyugdíjazása előtt.

Tevékenységi lehetőségek

A Biológiai Tudományok Osztálya a nyugdíjasok fokozottabb foglalkoztatását elsősorban a következő területeken javasolja:

- a TMB szakbizottságokban,
- aspiránsok, ösztöndíjasok témavezetőiként,
- opponensi feladatok ellátásában,
- oktatásban (óraadás, vizsgáztatás, konzultánsi feladatok),
- tanulmánytervek, tudományos programok, pályázatok elbírálásában,
- folyóiratok szerkesztőbizottságaiban, referálói, bírálói, szerkesztői stb. feladatok ellátásában,
- társadalmi szervezetekben.

Ez nemcsak a nyugdíjasok tudásának hasznosítását jelentené, hanem egyúttal a fiatalabb minősítettek gyakori túlterhelését is csökkentené. Több helyről javasolták, hogy a tudományos tanácsadói (kutató-professzori) állás lehetősége terjedjen ki az egyetemekre is.

Az anyagi helyzetre — mivel ez nem tartozott szorosan a felmérés tárgyához — egyetlen kérdés irányult a kérdőívben. Ebben arról tudakozódtunk, hogy a megkérdezett hogyan ítéli meg saját helyzetét.

Kifejezetten kedvezőtlennek — nem jónak — a megkérdezetteknek csak kis hányada — 15,8 %-a — nyilvánította anyagi helyzetét. Annál nagyobb — mindhárom csoportban 68 % — azok aránya, akik jelenleg kielégítőnek, de a jövőre vonatkozóan bizonytalannak látják azt. Mind a bizottsági anyagokban, mind a kérdőívekben a leggyakrabban visszatérő és nemritkán elkeseredett formában megfogalmazott panasz: a magasán kvalifikált munka alacsony díjazása, a nyugdíjak ebből fakadó alacsonyysága, gyors ütemű elértéktelenedése, a tudományos pótlékok méltatlanul alacsony volta. Az ezekre való utalás szinte minden kérdésnél felbukkan. Néhány szemléltető idézet. Egy bizottsági anyagból: „... a professzori alapfizetés autóbuszvezetői szinten mozog, s az ilyen fizetés utáni nyugdíj összege, főleg a régebben nyugdíjazott kollégáknál túrheterenül alacsony.” Hetven éven felüli kandidátus írja az orvostudományok területéről: „A *legfontosabb* a nyugdíj, 'sürgös' reálértékre emelése, a tudományos fokozattal járó összegé is. Elnöközést, hogy ezt kétszer is említtem, de ez hátralévő napjaink kielégítő folytatásához feltétlenül szükséges”. 70 éven felüli biológus kandidátus saját anyagi helyzetéről: „jelenleg kielégítő, de a jövőt illetően bizonytalanság érzetem van, mert csökkenő munkaképesség esetén létbizonytalanságba fogok kerülni.”

Többen súlyosan méltatlannak ítélik a nyugdíjas tudósok munkájának díjazását, 40—60 Ft-os óradíját és a havi 1500 Ft-os „mellékállást” egyes egyetemeken. Sokatmondó a felmérésnek az az eredménye is, hogy bár elenyésző azoknak a száma, akik a jövedelemkiegészítést jelölték meg nyugdíj melletti munkavállalásuk *egyetlen* indítékaként, de a válaszadók több mint fele (56 %, az akadémikusok 51,4 %-a) úgy válaszolt, hogy az alkotásvágy mellett a jövedelemkiegészítés szükségessége is szerepet játszik munkavállalásában.

Rendkívül sokan vetették fel — bizottsági anyagok is —, hogy az évi 60 000 Ft-os nyugdíj melletti kereseti határ korlátozza a megbízásos, szerződéses munkák vállalását, ami nemcsak anyagilag hátrányos a vizsgált körben, hanem alkotóképességük társadalmilag fontos hasznosítását is fékezi. Ezért javasolják ennek a korlátnak a tudományosan minősített körében való feloldását. (Az akadémikusok körében már egy 1982. évi rendelet feloldotta.)

A felmérés tanulságai közé tartozik, hogy egyes esetekben ütközik az idősek és a fiatalok érdeke, az idősek képességeinek hasznosítása ellentétben állhat a „fiatalítás” létfontosságú feladatával. Ennek az ellentmondásnak az áthidalása nem könnyű, mindkét oldalról nagyfokú lojalitást igényel. A kimagasló tudós egyéniségek többsége megnyugvással veszi tudomásul, hogy — ha eljön az ideje — tanítványai átveszik a helyét, sőt maga segíti ezt elő. Talán senki sem fejezte ki szebben Korányi Frigyesnél: „Elértem a legtöbbet, amit ember elérhet: a tanítványaim számára feleslegessé tettem magam.”

Javaslatok

A felmerült problémák egy része központi intézkedést igényel, többségük azonban helyi, egyéni jellegű és ennek megfelelő módon enyhíthető.

A felmérés egyik fő tanulsága, hogy feltétlenül szükség van a kutatómunkát végző nyugdíjas akadémikusok és minősített kutatók tevékenységének külön támogatására, ennek a támogatásnak azonban differenciálnak kell lennie, a várható tudományos telje-

sítményhez kell kapcsolódnia. (Szociális jellegű támogatásra is szükség lehet egyes esetekben, de ez más kérdés.) Ez a következőképpen valósulhat meg:

— Az MTA hozzon létre egy elkülönített pénzalapot, amiből kiemelkedő teljesítményű — elsősorban alapkutatást végző — nyugdíjas kutatók tudományos tevékenységét finanszírozza, mentesítve ettől munkahelyüket. A feltételeket egyéni megbízási szerződésben kell rögzíteni.

— Budapesten az Akadémia központi apparátusa, vidéken a területi bizottságok hozzanak létre kis létszámú adminisztrációs szolgálatot, melynek feladata a nyugdíjas kutatók kisebb munkáinak legépeltése, másolása, levelezésének lebonyolítása, kisebb számítógépes feladatok elvégzése stb. lenne.

— Az MTA tudományos osztályai és a területi bizottságok mellett alakuljanak ún. nyugdíjas bizottságok. Ezek feladata a nyugdíjas minősített kutatók általános helyzetének — ezen belül munkalehetőségének és munkafeltételeinek — folyamatos nyomon kísérése, a helyi, illetve egyéni jellegű problémák rendezésének előmozdítása lenne. Munkájukhoz — szükség szerint — a tudományos osztály, a területi bizottság és az MTA vezetésének támogatását is igénybe vehetnék.

— Az MTA — megfelelő formában — hívja fel intézményei figyelmét a nyugdíjas minősített kutatók foglalkoztatásával, munkafeltételeivel kapcsolatos problémákra és ezek enyhítésének lehetséges módjaira.

— Minthogy az érintett kutatók többsége más főhatóságok alá tartozó intézményeknél dolgozik, a fenti problémákra és enyhítésük lehetséges módjaira az MTA a többi főhatóság figyelmét is hívja fel.

Úgy véljük, szükség lenne az MTA hatáskörét meghaladó intézkedésekre is. Így az illetékes szerveknek fel kellene oldani a tudományosan minősítettek (esetleg csak a doktorok) körében a nyugdíj mellett szerzhető keresetek korlátozását. A kiemelkedő tudományos teljesítményt nyújtó nyugdíjas egyetemi tanárok számára pedig — korlátozott számban — tudományos tanácsadói (kutató-professzori) állásokat kellene létesíteni az egyetemeken.

Helyreigazítás

Folyóiratunk ez évi 7–8. számának „Portrévázlat Szilárd Leóról” című cikkében sajnálatos módon két ízben is hibásan jelent meg Joseph Rotblat neve. Mindkét esetben a neves angol fizikusról, a Pugwash mozgalom egyik alapítójáról, Joseph Rotblatról van szó.

Érzékfeletti kvantummechanika

New Scientist, 1986. november 27.

Megengedi-e a fizika a parapszichológiai jelenségek, pl. az ún. érzékfeletti észlelés létezését? Általában a válasz kategorikus *nem*, legalábbis olyan jelenségekre, mint pl. a távoli, egyidejű telepátia. Ez esetben nem arról van szó, hogy a fizika nem tudja a jelenséget magyarázni, hanem arról, hogy az alapvető és jól igazolt elveinek mond ellent. A távoli egyidejű telepátiához — még ha a telepátia egyébként lehetséges lenne is, ami az agykutatók ügye — távolhatás kellene, márpedig bármely erőter a forrásától távolodva gyengül, és hatása a fénynél gyorsabban nem terjedhet. Csak-hogy az érvelés szokásos módja a klasszikus fizikára épül, míg a kvantumelméletben vannak furcsa dolgok, amelyek nagyon úgy néznek ki, mint tudat jelenlétében létrejövő távolhatás. A világról alkotott képünk alapjait érinti e kérdés.

Nincs itt terünk részletesen kifejteni a sok újdonságot, melyet a kvantummechanika a klasszikushoz képest hozott. Ráadásul az elmélet egy még mindig homályos pontját kell érintenünk, a méréselméletet. A kvantummechanika elmélete szerint a fizikai rendszer állapotát leíró állapotfüggvény *általában* folytonosan, egy az elmélet adta egyenlet szerint fejlődik, de mérés esetén ugrásszerűen változik. Az elmélet jóslatai a kísérletekkel jól egyeznek, tehát igazat szólhat, de nem tudjuk pontosan, miért különbözik ennyire a mérési folyamat minden mástól, hiszen a

mérőműszer elvben ugyanolyan részecskékből áll, mint a mérendő rendszer, ugyanolyan kölcsönhatásokkal. Egy gyakori értelmezés szerint a hirtelen változást a „tudat” belépése okozná, de fizikus számára ez nem túl kielégítő, hiszen a tudat az agy tevékenysége vagy állapota, az agy pedig szintén részecskékből áll. Ugyanakkor a kvantummechanikai méréselmélet alkalmazása helyes eredményekre vezet, tehát csak a hirtelen változás okát és mikéntjét nem tudjuk. De ha a kvantummechanika legalább megengedi, hogy tudati tevékenység okozza, a parapszichológiával szembeni legerősebb ellenérvünk válik bizonytalanná; újra kell gondolni a problémát.

Kalcitkristállyal egy fénysugarat polarizáció szerint ketté lehet választani; az elmélet és tapasztalat egyaránt azt mondja, hogy ez egyes fotonokra is működik. A kristály megnéri, hogy hozzá képest a foton perdulata „fel” vagy „le” áll, és az eredmény szerint két irányba küldi. Oda tehetünk két számlálót. Több foton keresztülhaladásakor kapunk egy jelsorozatot, aszerint, hogy hányadik számláló jelzett; ha a fényforrás nem volt egészen különlegesen preparálva, akkor a sorozat véletlenszerű lesz, de fele ide, fele oda (pl. 11212122112221 . . .).

Mármost bizonyos esetekben egy atom két fotont bocsát ki egyszerre, az impulzus és perdület megmaradása szerint ellentétes irányba és ellentétes perdülettel. Ha átellenesen elhelyezünk egy ugyanolyan kristályt, párhuzamos állásban, és két számlálót, akkor (ha a fény elég gyenge ahhoz, hogy minden esetben az összetar-

tozó párok tagjait észleljük) a másik oldalon, a pontosan ellentett perdületek miatt az ellentett sorozatot jósolja az elmélet: 22121211221112... (ami nem egészen magától értetődő a kvantumelméletben szokásos bizonytalanságok miatt, de ez a jóslat, mivel most a két kristály *egyellen* nagy mérőműszer). Ha a két kristály nem párhuzamos, a két sorozat nem pontosan ellentett, de korrelált lesz, és összehasonlításukból kiszámítható a kristályok közti szög. Az elvégzett kísérletek megint csak igazolták a jóslatot, úgy hogy ebben meg is nyugodhatunk, tekintet nélkül arra, értjük-e.

De akkor mégis van távolhatás? (A második kristály bármely távolságról és azonnal befolyásolja az első mögötti mérést. A másodikat mozgatva morzézhatunk az elsőnél levő személynek? Ha igen, itt a távoli telepátia alapfolyamata, és a biológia érzékszervet fejleszthet hozzá ki.)

A kérdésre a meglepő válasz: *nem*. Ez nem távolhatás, hanem korreláció. Akár hogy áll a második kristály, az első mögött *véletlen* jellegű sorozatot kapunk, hosszú távra 50% „1” és 50% „2” mérésel. A kristályok szögét a két sorozat összevetésével lehet megállapítani, utólag, de ha a két megfigyelő utólag összejön, el is mondhatják egymásnak, hogy álltak a kristályok. A (relativisztikus) kvantummechanika nem teszi lehetővé jelek fénysebességnél gyorsabb *továbbítását*, csak éppen nem szabad klasszikus módon megtippelni egy kvantumos folyamat végeredményét.

Aki akar szomorkodhat, aki akar örülhet. Egyrészt a fizika továbbra is tilt valami azonnali és bensőséges érintkezést. Másrészt továbbra is önálló egyének vagyunk, háborítatlanul.

Persze ez sem a végső szó. Lehet, hogy a kvantumelmélet *ellenére* mégis van távolhatás, de ennek feltevésére továbbra sincs okunk. Végére is a fizika talán mégis csak szilárdabb alapokon áll, mint a parapszichológia gondolatátvitelre és megérzésre vonatkozó megfigyelései. (Lukács Béla)

A tudatos és a tudattalan

Science in the USSR, 1986. 5. szám

A tudatos és tudattalan problémája nemcsak a pszichológusokat, hanem az idegrendszer élettanát kutató szakembereket is régóta foglalkoztatja; ők azt szeretnék kideríteni, hogy az említett jelenségek hátterében milyen folyamatok húzódnak. A külső és belső környezetből jövő, az érzékszervek által felfogott és az érzőidegeken keresztül a központi idegrendszerbe kerülő információ tudatossá válásának szükséges, de nem elégséges feltétele, hogy az idegimpulzus eljusson az agykéregbe. A tudatosuláshoz számos további, részben már ismert feltétel teljesülése szükséges.

Az egyik ilyen feltétel az, hogy az inger időtartama legalább 10–500 ms legyen. A minimális ingerhossz kísérlettipusonként és ingerfajtanként változik, vizuális ingerek esetén 10–20 ms, a bőrt érő ingerek tudatosulásához azonban már több száz ms-os ingerlés szükséges. További nélkülözhetetlen követelmény, hogy az újabb inger megjelenéséig bizonyos (szintén ms-okig tartó és változó) idő teljen el. A kísérleti személyek például könnyen leolvassák és megnevezik a 10–20 ms-ig vetített betűket, de ha ezek vetítését 20–30 ms-on belül fényfelvillanás követi, akkor a betűkről már semmit sem tudnak mondani, egészen addig, amíg a betűk és a villanás közti szünet el nem éri a 70–80 ms-ot. Az inger felismerésének a minimális ingerlési időn túl tehát további feltétele az, hogy az adatfeldolgozó „csatornát” egy bizonyos (meghatározott) ideig semmiféle „zavaró hatás” ne érje.

Az agy azonban az érzékszervek segítségével nem csupán érzékeli a külvilágot és a szervezet állapotát, hanem a beérkező információkat megszűri és módosítja, mégpedig úgy, hogy a szervezet működése és az egyén cselekvése az adott körülmények között lehetőleg optimális lehessen. Az egyik ilyen szűrőmechanizmus a szelektív vagy irányított figyelem, amelynek segítségével az idegrendszer minden pillanatban

kiválasztja a legfontosabb ingereket, ezzel elősegíti a tudatos észlelést, a döntéshozatalt és a cselekvés megtervezését is. A szelektív figyelem állapotát az agykéreg jellegzetes elektromos potenciálváltozásai kísérik. Az egyik igen jellemző hullámforma az ingerlés kezdete után 300 ms múlva megjelenő pozitív hullám, a P_{300} , ennek megfigyelésével érdekes vizsgálatokat végeztek. Beteges szerelemfélékben szenvedő embereknek semleges (pl. asztal, szék, fű) és emocionális tartalmú (pl. megszégyenítés, feleség, elhagyás) szavakat vetítettek. Ha a kísérleti személyek a szavakat kellő ideig (100 ms) láthatták, akkor az érzelmi töltésű szavak olvasásakor a látókéreg meghatározott része fölött a P_{300} -as hullám amplitúdója nagyobb volt, mint semleges szavak észlelésekor. Ha a képek felvillanása rövid (16 ms) volt, csak homályos fényfoltot érzékeltek, s a P_{300} nagysága sem növekedett.

A szerzők a szelektív figyelmet a tudatosságot lehetővé tevő bonyolult rendszer egyik alapvető elemének tekintik és azt feltételezik, hogy bármely inger tudatosulásának döntő feltétele az ingert feldolgozó kérgi idegsejtek és a beszédközpont (ez a legtöbb embernél a bal féltekében található) időleges kapcsolata. Hipotézisük alapját azok a jól ismert kísérletek képezik, amelyeket a féltekék közötti kapcsolatot megteremtő idegpályák átmetésével gyógyított epilepsziás betegeken végeztek. A vizsgálatokból kiderült, hogy az izoláltan működő féltekék közül a beszédközpontot nem tartalmazó szubdomináns (rendszerint a jobb) félteke képes a képi és verbális ingerek érzékelésére és bizonyos szintű feldolgozására, de a betegek az ingert csak a beszédközponttal rendelkező (bal) félteke segítségével tudják megnevezni. A tudattalan tapasztalatok és jelenségek kérdésével szorosan összefügg, hogy a jobb félteke milyen mértékben képes felismerni és raktározni az eseményeket.

Az emberben az evolúció hosszú folyamatában a káros hatásokkal szemben sokféle biológiai védekező mechanizmus fejlődött ki. Kialakult azonban egy sajátos,

csupán az emberre jellemző pszichológiai elhárító működés is. Az érzelmi szempontból kellemetlen külső ingerek egy részét egyszerűen nem észleljük; azonban teljesen nem menekülhetünk el előlük: hatásuk a tudattalan szintjén mégis érvényesül. Mindnyájan tapasztalunk magunkban és másokon — különösen rendkívüli körülmények, szellemi és fizikai kimerültség esetén — érthetetlen és megmagyarázhatatlan érzelmeket. A neurotikus állapotok, továbbá a különféle neurológiai és pszichiátriai megbetegedések egyik közös tünete a váratlanul fellépő, látszólag érthetetlen és erős emóció. A kutatók azt tapasztalták, hogy az emocionális tartalmú verbális vagy egyéb ingerek észlelési küszöbe a közömbös ingerek észlelési küszöbéhez képest magasabb, de az emocionális ingerek esetén már az inger felismerését, tudatos észlelését megelőzően jellegzetes változások figyelhetők meg a szervezet bioelektromos tevékenységeiben (a koponya, illetve a bőr felszínéről elvezethető potenciál változásokban) és vegetatív működéseiben (a vérátáramlásban, a szívritmusban, és a légvételek számában). Bizonyított tény tehát, hogy az emocionális ingerek már az észlelési küszöb alatti intenzitás tartományokban is jelentősen befolyásolják a szervezet élettani működéseit.

Mindennek alapján rögtön felvetődik az a rendkívül érdekes, bár korántsem egyszerű kérdés, hogy az emocionálisat kiváltó szavak észlelési küszöbének emelkedése milyen élettani folyamatok révén valósul meg, és hogyan lehetséges egy szó „felismerése” annak tudatos észlelése előtt. A szerzők véleménye szerint a nem tudatosult ingerek okozta, megmagyarázhatatlannak tűnő emóciók alapját a kondicionált memóriákban kell keresnünk. Az emocionális memória kialakulásában a kérgi idegsejteken kívül a nagyagy ősbíbb részeiben, a limbikus rendszerben található struktúrák is részt vesznek. Állatkísérletekben több kutató kimutatta, hogy ha a kondicionálás során a semleges ingert fájdalmas vagy táplálkozási ingerekkel társítják, akkor a feltételes reflex kiala-

kulásában a limbikus rendszer is szerepet játszik.

A tartós és erős emóciók (például a mindennapi élet tartós konfliktusaiból származó negatív érzelmek) feltehetőleg jelentősen megnövelik a limbikus rendszer emóciókért felelős struktúráinak érzékenységet, amelyek ennek megfelelően egy fizikailag nagyon gyenge, tehát tudatosan nem észlelt inger hatására is ingerületbe jöhetnek. A tudatosan fel nem ismert szavak vetítésekor mérhető agykérgi elektromos változások nagysága aszerint változik, hogy a szavakban milyen emocionális tartalom rejlik. Tehát a szavak jelentéstani elemzése néha a tudatos felismerés hiányában is megtörténik, természetesen a tudatalatti szinteken. Ha az ilyen szavakat semleges, de észlelhető ingerekkel társították (a szavak felvillanása előtt fénycsikokat vetítettek az ernyőre), akkor a tudatalatti szinten létrejövő időleges kapcsolat következtében a kezdetben semleges inger a későbbiekben szignál értékű lett, az emocionális válasz jelzőjévé vált. Az ingerpár megjelenését az EEG-vel is észlelhető kérgi gátlás követte, amely a beszédközpontot tartalmazó, a tudatosságért felelős bal féltékében jóval kifejezettebb volt. Ha a kísérleti személyeknek a kísérlet előtt olyan gyógyszer (pl. diazepam) adtak, amely a limbikus rendszer emóciókért felelős központjainak izgalmi állapotát csökkenti és elnyomja a negatív emóciókat, a fenti kondicionált választ nem észlelték.

Ebből következik, hogy az „emocionális” központok érzelmi tartalmat hordozó szavakkal történő ingerlése gátolja az adott emóció tapasztalásával kapcsolatos ingerek felismeréséért felelős kérgi struktúrák működését. Ennek eredménye, hogy az ilyen ingerek felismerési küszöbe megemelkedik és lényegében ez az, amit pszichológiai védekezésnek nevezünk. Mint említettük, ezzel párhuzamosan azonban a küszöbalatti ingerek mind az élettani működéseket, mind a limbikus rendszer emocionalitásért felelős központjainak aktivitását megváltoztatják, és ez váltja ki a

megmagyarázhatatlan emóciónak nevezett tudattalan pszichikus jelenséget. Minden remény megvan arra, hogy a szervezet bioelektromos jelenségeinek vizsgálata segítségével mind közelebb juthatnak a tudatos és tudattalan problémájának objektív megismeréséhez. (Nagy Judit)

A történelem dialektikus periodizációja

Vesznyik Akademii Nauk SZSZSZR, 1986. 10. szám

A világban való eligazodáshoz elengedhetetlen az események megfelelő időrendi felosztása. Ugyanakkor minden időrendi felosztás tulajdonképpen önkényes; a kiválasztott kritériumoktól függően történik. Ezért a periodizáció rendkívül különböző lehet. Két logikai tételt azonban semmiképpen sem lehet figyelmen kívül hagyni. Az első: a periodizáció tárgyának mindig egyértelműnek, és világosan meghatározottnak kell lennie; a második: a periodizáció alapjának mindvégig konzekvensen azonosnak kell lennie.

A szerző véleménye szerint ezeken kívül még egy alapelv alkalmazására kell tekintettel lenni a periodizáció során, nevezetesen arra, hogy az időrendi felosztás folyamán a tartalom és a forma dialektikus egységben jelenjen meg, mert ez utóbbi feltétel biztosítja az időrendi felosztás dialektikus jellegét és tudományos értékét.

Minden periodizáció alapvető feladata, hogy konkrétan meghatározza az adott időszak formáját és tartalmát, a kettő kapcsolatát és ennek alapján feltárja, illetve szétválassza az evolúciós és revolúciós folyamatokat. Ez alatt az értendő, hogy az evolúciós időszakban a tartalom és a forma viszonylagos összhangban állnak egymással, míg a revolúciós periódusban ezek összhangja megbomlik a tartalom gyorsabb fejlődése következtében és nyílt összeütközésbe, konfrontációba kerülnek egymással. Ez utóbbi esetben a konfron-

táció eredményeképpen az addig alkalmazott formát egy másik váltja fel.

A szerző, N. Dikov nézete szerint a tartalom és a forma dialektikus egységét egyaránt figyelmen kívül hagyták mind a társadalmi, mind a természettörténeti időrendi felosztások során. Szinte kizárólag a formális logika már említett két tételét alkalmazták. Vizsgálódásainak módszertani kiindulópontjaként a termelési mód tartalmaként a termelőerőket, formájaként pedig a termelési viszonyokat fogadta el a társadalmi-gazdasági formációk kialakulásában.

Ennek alapján az emberiség társadalmi-gazdasági történetét három nagy szakaszra osztotta. Az első periódus az *osztály nélküli társadalom*, az ősközösség egy viszonylag hosszú, több évezredes evolúciós és egy relatív rövid konfrontációs időszakból áll. Az evolúciós időszakot a termelőerők és termelési viszonyok harmonikus összhangja jellemezte. Ez a periódus a vadász-halász társadalmaktól az állattenyésztő-földművelő társadalmi forma megjelenéséig tartott. Utóbbi kialakulása merőben új helyzetet teremtett, társadalmi méretű munkamegosztást eredményezett, ekkor a termelőerők és a termelési viszonyok korábbi összhangja felbomlott és a forma már többé nem felelt meg a tartalomnak. Megindult az ősközösségi rend felszámolása és a magántulajdon megjelenésével párhuzamosan új, antagonisztikus termelési viszonyok alakultak ki. Ez a revolúciós folyamat még az ősközösségen belül megkezdődött és alapvetően a duális tulajdonforma jellemezte. Ez abban nyilvánult meg, hogy a közösségi tulajdon még megőrizte domináns jellegét, de ugyanakkor már megjelent a magántulajdon is. Ez az időszak mintegy nyolcezer évvel ezelőtt, a jégkorszakot követően kezdődött, amikor a Közel-Keleten ún. társadalmi szervezeti rendszerek jöttek létre, amelyek az első nagy társadalmi munkamegosztást irányították a földművelés, az állattenyésztés, majd a kézművesesség szétválasztásával párhuzamosan. Ebben az időben alakult ki a többlettermelés, a

természetbeni árucseré és megjelentek az első kizsákmányolási formák (patriarchális rabszolgaság, adósszolgaság), majd ezt követően az első osztályképződmények is létrejöttek. Kifejlődött az állam prototípusa, az ún. katonai demokrácia, az egyes népek szétválási folyamata felerősödött. Mindezek által kialakultak az első osztálytársadalmak. Ezek az új elemek már új minőséget képviseltek, létrejöttek az első antagonisztikus osztályalakulatok. Az ősközösségre jellemző duális tulajdonformát felváltotta a magántulajdon.

A magántulajdon megjelenésével kezdet vette a második periódus, az *osztálytársadalom korszaka*, amelyben az új forma (magántulajdon) már összhangban volt a tartalommal (a munka individualizálódásával, illetve a munkamegosztással). Ennek az időszaknak a történetében két teljes ciklus különböztethető meg; az evolúciós formába tartozó rabszolgatartó és feudális társadalom, és a konfrontációs formációjú kapitalizmus. Az osztálytársadalmak evolúciós periódusát egymástól rendkívül eltérő helyi sajátosságok jellemezték. Végső absztrakciójukban azonban a forma (a termelési viszonyok a magántulajdonon alapultak) és a tartalom (a társadalmi munkamegosztás elmélyülése, a munka fokozódó individualizálódása) egységes képet mutat. Az egyenlőtlen fejlődés és a regionális sajátosságok a rabszolgatartó társadalomnak különböző megjelenési formáit eredményezték (antik rabszolgatartó társadalom, valamint az ún. ázsiai termelési mód), sőt miként ezt a szerző külön kiemeli, egyes társadalmak, mint például a kijeji orosz állam, teljesen ki is maradtak ebből a történelmi folyamatból.

Az osztálytársadalmak evolúciós periódusát lezáró, illetve követő konfrontációs időszak, a *kapitalizmus* dialektikus tartalmát a szerző a termelés társadalmi jellegének elmélyülése és a magántőkés elsajátítás között fennálló ellentmondás kiéleződésében látja. Ezt hosszú, bizonytalan forradalmi helyzetként értékeli, amelyben a forma egyre kevésbé tükrözi a tartalmat és az antagonisztikus jellegű társadalmi

rend felbomlási periódusának tekinti. A társadalmi fejlődés szempontjából ugyanolyan időszaknak ítéli, mint az ősközösségi társadalomban a késői nemzetségi, illetve területi elven alapuló felbomlási periódust.

A termelés társadalmi jellegének megfelelően több országban konfrontációk eredményeként sikerült megszüntetni a kapitalizmusra jellemző ellentmondásokat, a tőkés rend helyébe új szocialista termelési viszonyokat hoztak létre, a társadalmi tulajdonra alapozva. Ezzel lényegében kezdetét vette az emberiség társadalmi-gazdasági történetének harmadik nagy szakasza. A szerző véleménye szerint ez már nem tekinthető egyszerű ösztönös evolúciós folyamatnak, hanem a tudatos szocialista, majd kommunista építés korszakának.

N. Dikov megállapítja, hogy az általa alkalmazott dialektikus periodizációs módszer tulajdonképpen teljesen megfelel annak a közismert koncepciónak, amelyet Marx fejtett ki, Vera Zaszulicshoz írt leveleiben az elsődleges (ősközösségi), a másodlagos (osztály-antagonisztikus) és a harmadlagos (kommunista) társadalmi-gazdasági formákkal kapcsolatosan.

A szerző ebben a cikkében rámutat arra, hogy az említett elsődleges és másodlagos formák felbomlása csak a legáltalánosabb értelemben és a legmagasabb fokú absztrakcióval értelmezhető konfrontációként. Kevésbé elvonatkoztatva és a szó köznapi értelmében véve azonban akár forradalmnak is minősíthetők ezek a folyamatok, miután minden osztály-antagonisztikus társadalmi formáció végső soron forradalmi folyamatban szűnik meg, illetve alakul át.

A forma és a tartalom egységének elve azonban nemcsak a társadalomtudományban alkalmazható, hanem a műszaki fejlődés periodizációjára is. A műszaki fejlődés periodizációjának tartalmát mindenekelőtt a munkaeszközök, továbbá ezek funkcionális és konstrukciós sajátosságai, illetve fejlődési tendenciái képezik. Formáját pedig az ezek előállítására felhasznált rendelkezésre álló anyagok, valamint azok feldol-

gozási módja adja. A munkaeszközök előállításához felhasznált anyagok minősége szerint az emberiség történetében két alapvető korszak különböztethető meg: a kőkorszak és a fémkorszak. Mindkét időszakban megtalálható az evolúciós és revolúciós periódus.

A kőkorszak evolúciós időszakában a technikai fejlődés színvonalát egyszerű összetételű szűrő és vágó szerszámok jellemezték, amelyek teljes egészében megfelelték a kő adta lehetőségeknek. Később azonban a növekvő igényeknek megfelelően a bonyolultabb munkaeszközök, új anyagok és biztonságosabb technikai megoldások kerültek előtérbe. Ezzel megkezdődött a kőkorszak revolúciós szakasza, ami végül a kőnek a fémekkel való felváltásához vezetett.

Már az első, a Közel-Keleten kialakult földművelő kultúrák alkalmazták a fémeket. A fémkorszak evolúciós periódusára a réz-, a bronz- és a vaseszközök voltak jellemzőek. A fémkorszak revolúciós szakasza lényegében a huszadik század közepén, a lavinaszerűen gyors hatású tudományos-technikai forradalommal kezdődött és jelenleg is tart. Az űrtechnika, a biotechnika, a számítógépek, a kibernetika a fémkorszakban új forradalmi korszakot nyitottak. Kiderült, hogy a hagyományos vas és acél már nem felel meg a korszerű technológia követelményeinek és új szintetikus anyagok létrehozására van szükség. Ez egy harmadik technológiai korszak eljövételét vetíti előre: *a szintetikus anyagok korszakát*. Ennek előhírnökeként megjelentek a különféle műanyagok. A szintetikus anyagok korszaka is elkerülhetetlenül evolúciós periódussal kezdődik.

Ugyanakkor azonban az is nyilvánvalóvá vált, hogy még messze nem merítették ki a fémek adta lehetőségeket. Jelenleg is az összes szerkezeti anyagok mintegy 90%-át fémből készítik. A világon több mint 700 millió tonna fémét állítanak elő, a szintetikus anyagok aránya ezzel szemben csak a fémek 6%-ának felel meg, de rendkívül gyors ütemben növekszik.

A szerző által javasolt műszaki periodi-

záció tulajdonképpen kísérletnek tekinthető a korszakok összehangolására egységes logikai alapon. Az eddig általánosan elfogadottól abban különbözik, hogy a hagyományos „korai”, „középső”, és „kései” felosztás helyett dialektikus megközelítést alkalmaz. Ez a módszer felhasználható — a társadalomtudományos és műszaki periodizáción kívül — csaknem minden tudományágban, ahol a dialektikus jelleg világosan kifejezésre jut, alkalmas továbbá előrejelzések, prognózisok készítésére is. (*Löke Gyula*)

Makroszkopikus kvantumobjektum: a SQUID

New Scientist, 1986. december 4.

A századfordulógig még a szakemberek körében is töretlen volt a hit a newtoni, vagy klasszikus fizika korlátlan érvényességéről; még akkor is, ha egy sereg jelenség megmagyarázatlan maradt. Néhány évvel a XX. század kezdete után viszont két új elmélet döntötte e meglegedett hitet romba: a relativitáselmélet és a kvantumelmélet. Az elsőnek a jóslatai nagy sebességek, nagy tömegek, vagy a Világegyetem belátható részével összemérhető méretek esetén térnek el lényegesen a klasszikustól, a másodikéi viszont az atomi világban.

A sokkot a fizikusok és azok, akik eredményeiket hasznosítják, kétféle módon dolgozták fel. A fizikusok zöme számára a régi és új elméletek kapcsolata elvileg problémamentes: a kvantumelmélet pl. a $\hbar = 1,05 \cdot 10^{-27}$ ergs hatáskvantumhoz képesti nagy testekre határesetben visszaadja a régi fizikát. Szerintük tehát egyszerűen arról van szó, hogy a kvantumelmélet a newtoninak gazdagabb továbbfejlesztése. Van azonban egy másik álláspont is, amely szerint a világ három elkülönült mérettartományra bontható: mikro-, makro- és megavilágra. Első az atomi és atom alatti méreteké, ahol a kvantummechanika igaz; második az emberi mérettartomány, ahol a klasszikus fizika érvényes; végül a harmadik a csilla-

gászati és kozmikus mérettartomány a relativitáselmélettel és esetleg más, az Univerzumot kormányzó ismeretlen törvényekkel.

Habár semmi pozitív okunk sincs annak feltételezésére, hogy pl. a kvantummechanika jóslatai ne volnának helyesek egy elhajított kavicsra, az ellenkező felfogást is nehéz volna cáfolni, hiszen a kavicsra a klasszikus és kvantumelmélet jóslatai közti különbség már mérhetetlenül kicsiny. Ugyanakkor a kérdés eldöntése a világról alkotott képünk szempontjából fontos. Szerencsére el is dönthetjük, mivel van néhány kivételes objektum, mely makroszkopikus méretű, és mégis annyira rendezett, hogy jól látható kvantumos viselkedése kellene legyen.

Spiller és Clark egy ilyen esetet ismertet. Az úgynevezett SQUID-ről (Szupravezető Kvantuminterferencia Berendezés) van szó. A technikai részletek jelen szempontunkból mellőzhetők. Tekintsünk először egy szupravezető rudat. Ismert, hogy a szupravezetés néhány Kelvin fok hőmérsékleten sok fémbe fellép; jellegzetesen kvantummechanikai jellegű hatás, mely a vezetési elektronok párba rendeződésével függ össze. Ezután a párok már egész perdületű részecskék, tehát mind elfoglalhatják a fémbe a lehető legalacsonyabb energiaszintet. Ezért a fém elektronjai makroszkopikus méretekben is egymással összehangolt rendezett állapotot vesznek fel, és ez az oka, hogy zavartalanul, ellenállás nélkül vezetik az áramot. Egy másik következmény az, hogy a mágneses erővonalak kiszorulnak a fémbe.

A mágneses erővonalak mindig zártak. Ezért, ha normális hőmérsékletéről fokozatosan hűtjük le a fémbe, a szupravezető hőmérséklet elérésekor egyszerűen kikerülnek ugyan a fémbe, de rögtön más a helyzet, ha a fémrudat hűtés előtt karikává forrasztjuk. Ekkor a karikát körülölelő erővonalak nem tudnak egyszerűen kiszökni. A kvantumelmélet jóslata szerint az így csapdába esett mágneses fluxus egy kvantumos értéknek egész számú többszöröse, és ez így is van.

A SQUID olyan szupravezető gyűrű, melynek egy pontján a szupravezető kapcsolat *majdnem* meg lett szakítva. E ponton az elektronok csak nehezen haladhatnak át, a fluxust alkotó erővonalak viszont nehezen, de kiszökhetnek. Következmény: a pont két oldalán ugyanakkora pozitív és negatív Q töltés lesz, a mágneses fluxus pedig a gyűrűn belül eltér az ideális szupravezetőre jellemző értéktől. És az elmélet jóslata szerint a két mennyiség kvantumelméleti bizonytalanságára

$$\Delta Q \Delta \Phi \geq \hbar/2$$

adódik, ami *éppen* Heisenberg bizonytalansági relációja egy *1 cm méretű* testre.

A mérések e bizonytalansági relációt igazolták. E szempontból a makroszkopikus méretű SQUID *egyetlen kvantumrészecske*. Ez pedig kitűnő demonstrációja annak, hogy nem létezik külön makrosz-

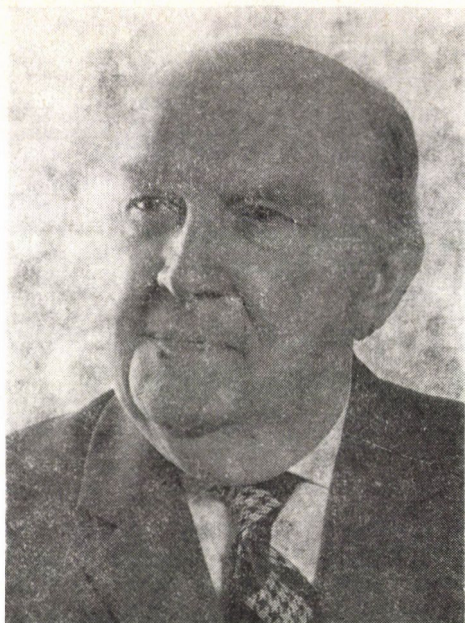
kopikus és mikroszkopikus világ: a fizika törvényei egységesek, csak ezt nem mindig látjuk. (*Lukács Béla*)

Kutatás költségei

La Recherche, 1987. július—augusztus

A National Science Foundation jelentést adott ki az Egyesült Államokban, amely megjósolja, hogy az amerikai egyetemek kutatási költségei folyó dollár áron 250 %-kal fognak emelkedni a következő tíz évben. Ráadásul csak olyan költségekről van szó, amelyek ahhoz szükségesek, hogy a kutatás mai színvonalát fenntartsák. Az okok: a szükséges felszerelések és berendezések költségei, valamint azok a fizetések, amelyek ahhoz kellene, hogy a legalkalmasabb tudósokat a kutatásban megtartsák. (*Alpár László*)

Összeállította: Szentgyörgyi Zsuzsa



LIGETI LAJOS

1902—1987

Tavaly köszöntötte őt a Magyar Tudományos Akadémia mint ötven esztendeje megválasztott tagját, tavaly jelent meg szinte ötven esztendeje ígért nagy munkája, a magyar nyelv és nép történetének régi török s azon túli kapcsolatairól. Egy mandzsurokon nép, a dzsürcsi 12. századi írásának megfejtésébe fogott bele újra, mikor nyolcvanötödik évében, rövid szenvedés után, 1987. május 24-én, örökké kutató, cselekvő lényre örökre megpihent.

Hosszú élete e világháborús és forradalmas század elején kezdődött: 1902. október 28-án született Balassagyarmaton. (Palóc pátriáját mindig szeretettel emlegette, s olykor anyja meséiből őrzött tájszóval lepte meg tudatlan hallgatóját.) Gyarmati érettségije után a nagy hírű s franciás szellemű Eötvös József Kollégiumba került, és a Budapesti Tudományegyetem bölcsészhallgatójaként tanult klasszika-filológiát, még inkább törököt és szigorú ítéletet Németh Gyulától, kivel a nagy Vámbéry munkáit szedték igaz s hamis ízekre. Tanult széles látókört, szófejtést és nyelvünk török elemeit fürkésző szenvedélyt Gombocz Zoltántól. Látta azonban, hogy a dolgok végére, török és törökön túli kapcsolataink forrásaihoz itthon nem juthat, nem járhat, ezért kitüntetéses — akkor vasgyűrűs — doktorátus után örömmel utazott Párizsba, ahol magyar ösztöndíjjal tanulhatott a Sorbonne nagyjaitól: Kína tudományát Henri Maspero-tól, Csoma örökét keresve tibeti filológiát Jacques Bacot-tól, és mindenekelőtt Belső-Ázsia bonyolult világáról és a mongolságról, valamint határterületei műveléséről a rendkívül sokoldalú Paul Pelliot-tól, legnagyobb hatású francia tanáráról. Még két „külső mesterét” szokta említeni, a leningrádi Borisz Vladimircovot, akinek mongol *Összehasonlító nyelvtana* a nyelvtörténet és az írott, egyszerre nyelvi, irodalmi s történeti emlékek kutatására ihlette, és a finn összehasonlító iskola mesterét, Gustave John Ramstedtet, az élő altaji (és uráli) nyelvek kiváló ismerőjét.

A világváros marasztalta, a tág idegenség riasztotta. Hazatért inkább — az állástalan-ságba. Nehezen, de sikerült támogatást szereznie egy ázsiai kutatóútra. Déli, tengeri úton érkezett Kínába, ahol északon a Nagy Falon túli, Góbin inneni mongolok között járt 1928 és 1930 között. Élt lámakolostorokban, tanulmányozta a déli s keleti mongolok akkor még alig feltárt nyelveit, a csahart, a harcshint, a tümetet, valamint az ősi vonásai miatt oly fontos dahúrt. Gyűjtéséből sok odaveszett a 2. világháborúban, de megmaradtak értékes régi mongol, mandzsu, tibeti és kínai kéziratok és könyvei, melyeket ajándékba adott Akadémiánk könyvtárának. Tudományos jelentésében (*Rapport préliminaire . . .*, 1933) megemlékezik a 108 kötetes mongol buddhista alapkánon körüli kutatásairól is, melyek alapján e hatalmas nyelvi s művelődéstörténeti forrás első leírását adta (*Catalogue du Kanjur mongol imprimé*, 1942—1944).

1936 őszén Afganisztánba utazott, ahol megkereste az eltűntnek hitt mongolok népét, s pusztuló nyelvükről adott új hírt, de tanulmányozta az afgán világ özbekjeinek népköltését is. Közben felfedezte régi s mai török nyelvek hosszú magánhangzóinak összefüggését.

1936 óta volt a Magyar Tudományos Akadémiának levelező tagja, 1947-től rendes tagja. Harminchét évesen lett a pesti bölcsészkar egyetemi tanára, esztendő múlva a Belső-ázsiai Tanszék vezetője, ki elsőként oktatott itt mongol és tibeti nyelvet és műveltséget, belső-ázsiai történelmet, mandzsut, az ábécétől a megoldott s megoldatlan kérdésekig, a megismerés sok összetett módszeréig. Nem elégedett meg a már ismert összefüggések megtanításával, megmutatta a még ostromlott ismeretlent s a hozzávivő utakat és azokat a határterületeket is, amelyeken a magyar kutató — és nemcsak magyar vonatkozású terepen — felveheti a versenyt gazdagabb nemzetek orientalistáival. A maga tanszéke mellett évekig volt vezetője a Kelet-ázsiai Tanszéknek, ahol a magyar sinológusok első nemzedékeit tanította. Több évig vezette a Török Tanszéket; volt a Magyarságtudományi Intézet ügyvezető igazgatója.

A Magyar Tudományos Akadémiának 1949-től két évtizeden át volt alelnöke, nehéz időkből ügyvezető elnöke. Vezetője, tagja volt számos akadémiai bizottságnak a nyelv-tudomány, az orientalisztika, az akadémiai könyvtárügy és könyvkiadás, a magyar helyesírás terén. Ő alapította az *Acta Orientalia*-t, eddig legtovább élő orientalista folyóiratunkat, szerkesztette a *Bibliotheca Orientalis Hungarica* sorozatot, a *Kőrösi Csoma Kiskönyvtárát*, újjáalapította a Kőrösi Csoma Társaságot, akadémiai kutatócsoportot szervezett tanszéke mellett a mongol, török, mandzsu-tunguz és belső-ázsiai filológia műhelyéül. Az ő kezdeményezésére indult meg Szegeden az altajisztika művelése. Sok ezer kötetes könyvtárát a szegedi Egyetemi Könyvtárnak ajándékozta.

A 2. világháború küszöbén tett hosszabb japáni útja óta is sokfelé járt a világban, Mongóliában és újra Kínában is, de csak rövidebb időre. Idejének zömét, amit egyetemi és akadémiai munkája meghagyott, a kutatásnak szentelte. Kutatta a mongol, török, mandzsu, tunguz és tibeti nyelv, irodalom és műveltség történetét, forrásokat tett közzé és értelmezett, kiadta a Mongol Nyelvemléktárat, az Isztanbuli Mongol Szótárt, megfejtette a Jemeni Szójegyzékek arab betűs mongol anyagát, új alapra helyezte a dzsüresi írás megfejtését, kereste a kitaj írások kulcsát.

Egyszerre figyelt az egyetemes és a magyar tudomány érdekére. Közölt magyarul s nem magyarul (főképp kedvence francia nyelvén), írt avatottak szűk körének és minden olvasó magyarnak szép nyelven, bölcsen. Magyarul ő adta kezünkbe a világirodalmi értékű *Mongolok Titkos Történetét* és a tibeti Sza-szkja pandita *Bölcs Mondásainak Kincsesárát*. Már említett utolsó nagy munkája, *A magyar nyelv régi török kapcsolatai a honfoglalás előtt és az Árpád-korban* is olvasmányos és jó magyar nyelven szól szakemberhez s mindenkinek, kit Belső-Ázsia legkeletibb végéig ívelő keleti kapcsolataink eleven nyelvi tanúi s népünk ősi története érdekel.

Számos külföldi tudós szervezetnek volt tagja. Számos hazai és külföldi kitüntetés ismerte el tanító, kutató és tudományszervező, valamint közéleti munkáját. Több kézírata kiadásra kész, több terve tanítványaira marad. És velünk maradnak alkotásai, kutató szenvedélyének, egyetemest és hont együtt szolgáló tudományának példája, Ázsia-szeretete.

Kara György

A KÖVETKEZŐ SZÁM TARTALMÁBÓL:

Kosáry Domokos: A 18. századi Magyarország — európai perspektívában
Székelly J. Gábor—Tusnady Gábor: A véletlen filozófiai kérdései matematikai szempontból

Szántó Borisz: A felgyorsult fejlődés ellentmondásai

Gidaí Erzsébet—Lóránt Károly: A nyolcvanas évek társadalmi-gazdasági folyamatainak tudati tükröződése

Tolnai Márton: Pályáztatás belülnézetben. Az OTKA első témapályázatának tapasztalatai

Beszélgetések a tudományról. Interjú James D. Watsonnal, Gunther S. Stenttel és Erwin Chargaffal (*Szántó Tibor*)

Nemzetközi tanácskozás a leromlott ökológiai rendszerek újrahasznosításáról (*Jermy Tibor—Láng István*)

ÖTVEN ÉVVEL EZELEŐT...

1937. október 28-án érkezett a távirati jelentés arról, hogy abban az évben az élettani-orvosi Nobel-díjat a bizottság Szent-Györgyi Albertnek, a szegedi egyetem tanárának ítélte. A rövid hivatalos indokolás szerint: a szövetlégzés kutatásáért, különösen a fumársav-katalízis felfedezéséért, valamint a C-vitamin identifikálásáért.

Az ismeretek és a fogalmak gyors változása miatt ez, mai tudásunk szerint a következőket jelenti. Az élő szervezetek energiatermelésében különösen fontos a tápanyagok oxigénnel történő elégetése (a szövetlégzés), melynek mechanizmusát a harmincas években sikerült megismerni. Szent-Györgyi felfedezése az volt, hogy a fumársav (és ugyanígy néhány vele kapcsolatos közti-anyagsere termék, mint a borostyánkősav, almasav és oxálcétsav) a szövetlégzést hosszú időn keresztül fenntartani képes úgy, hogy maga a fumársav mennyisége nem változik, míg jelenlétében más tápanyagok, pl. szénhidrátok, zsírok eloxidálódnak, tehát a fumársavnak katalitikus hatása van. Erre a jelentős felfedezésre épített később H. A. Krebs, kimutatva a citrát-körfolyamat létezését (a fumársav a körfolyamat egyik tagja).

A szövetlégzés megismerése Szent-Györgyit már a húszas évektől kezdve érdekelte, miközben felfedezett egy különös, erősen redukáló anyagot, amely kis mennyiségben állati és növényi szervezetben egyaránt található. Az anyag reverzibilisen oxidálható és redukálható, ezért annak a szövetlégzésben nagy jelentőséget tulajdonított. Az akkori technikai lehetőségek birtokában közel 10 éven keresztül igyekezett elegendő anyagot nyerni, hogy kémiai és élettani tulajdonságait felderíthesse. Csak a 30-as évek elején, amikor Szegedre került tanárnak, sikerült végül a nyers paradicsompaprikában olyan kiindulási anyagot találni, ami a keresett anyagot kellő mennyiségben tartalmazta. Ez kilónyi mennyiségek előállítását tette lehetővé. Ennek birtokában kiderült, hogy az anyagnak nincs általános jelentősége a szövetlégzésben, ezzel szemben sikerült bebizonyítania, hogy az anyag a régóta keresett C-vitaminnal azonos. Így adta a vegyületnek új nevét: aszkorbinsav.

A szegedi évek első évtizedében Szent-Györgyi rendkívüli megnyerő személyiségével elérte azt — amihez külföldön nem jutott hozzá —, hogy lelkes tanítványokból öt segítő gárdát toborzott, akik közül Banga Ilona, Laki Kálmán, Gözsy Béla, Vargha László és mások segítettek a „Prof” sziporkázó ötleteinek kidolgozásában.

Már nem tartozik a most ünnepelt évforduló témájához, de érdemes megemlíteni, hogy 1939 és 1943 között Szent-Györgyi az izomösszehúzódnás, a mozgás élettani-biokémiai megismerésében még a korábbi munkáit is felülmúló nagy tudományos eredményeket ért el, meggyőzve a tudományos közvéleményt, hogy az 1937. évi Nobel-díj a XX. század első felének egyik legeredetibb kutatóját jutalmazta.

Ismeretes, jó néhányan akadtak ennek az időszaknak magyar származású kutatói között, akik Nobel-díjasok lettek, de itthoni indulásuk után nagy felfedezéseiket már külföldön tették. Vajon ez így lesz-e újabb ötven év után is? 1901 óta osztják ki évente a fizikai, a kémiai és az élettani-orvosi Nobel-díjat. Azóta nemcsak a kutatók száma, de a kutatás támogatása és az elért eredmények száma is gyors ütemben nőtt — a Nobel-díj

presztízse megmaradt. Jogos egy olyan szemlélet is, amely szerint egy ország tudományában a Nobel-díjasok száma a tudományos teljesítmény egyik jó mérőszáma. Úgy látszik, hogy a gazdaságilag fejlettebb országokban egy zseniális kutatónak több esélye van nagy teljesítmény elérésére. Messze vezetne indokolni, de megkockáztatom, hogy ennek ellenére azt hiszem: komplex társadalmi és kulturális tényezők miatt egy zseniális kutatónak a magas szintű tudományos teljesítmény eléréséhez mégiscsak az otthon adja meg a legjobb lehetőséget.

Tudom, egy esetből nem lehet általános következtetést levonni, de — tanulni lehet. Szent-Györgyi Albert mint nagy tehetségű, rendkívül szívósan dolgozó kutató, tízéves vándorútján megismerkedett a világgal, a kiemelkedő kutatókkal, de csak otthon kapott olyan lehetőséget, hogy kellő számú munkatársat vonzani és megtartani tudott. Ami az anyagiakat illeti, különösebb segítséget nem kapott, de kiverelkedte magának azt, amire szüksége volt. Zseniális adottságai mellett, nemzetközi kapcsolatokat ápolva, karizmatikus lényével tanítványokat nevelve, szívós munkával maga teremtette meg munkájának előfeltételeit. Az ilyesmi nálunk ma és holnap is elképzelhető.

Straub F. Brunó

„A VÉGES ÉS VÉGTELEN GRÁFOK ELMÉLETE”

Száz éve született König Dénes

E cikk megírásának két évforduló is aktualitást ad: König Dénes születésének 100. évfordulóján kívül az is, hogy tavaly volt 50 éve, hogy nagy sikerű könyve (*Theorie der endlichen und unendlichen Graphen*, Akademische Verlagsgesellschaft M. B. G., Leipzig, 1936) megjelent. Ebből az alkalomból az NDK-beli Teubner Kiadó újra kiadta ezt a klasszikusnak számító munkát. König Dénes neve annyira összefonódik a gráfelmélet kialakulásával, ez pedig König monográfiájával, hogy a róla való megemlékezés elválaszthatatlan könyvének (és a gráfelmélet történetének) rövid ismertetésétől.

Azt lehet mondani, hogy amióta az ember gondolkodik, gráfokról is gondolkodik. Egy gráf ugyanis egyszerűen pontokból és közülük bizonyos párokat összekötő vonalakból (élekből) álló alakzat. Gráfnak tekinthető ily módon egy úthálózat, egy élőlény idegrendszere, egy elektromos hálózat, vagy az országhatárok rajzolata; de gráffal ábrázolhatunk minden olyan szituációt (struktúrát), melyben bizonyos „elemek” szerepelnek (melyeket általában egy-egy ponttal ábrázolunk), és köztük egy bizonyos „kapcsolat” áll vagy nem áll fenn (melyet éllel való összekötés jelöl). Így például gráfokkal írható le egy vegyület szerkezete, a gazdaságban a termékek áramlása, egy politikai rendszer felépítése, kapcsolatlendszere, egy társaság ismeretségei, barátságai stb.

De a gráf fogalma ebben a formában csak egy nyelvi eszköz; gráfokat használó vizsgálatokból akkor lesz „gráfelmélet”, amikor olyan fontos eredmények születnek, melyek kimondására a gráf nyújtja a természetes általánosságot, és melyek bizonyítása és alkalmazása a gráfelméleti fogalmak nélkül lehetetlen vagy nehézkes volna.

A gráfelmélet „gyermekkorát” a nagy matematikus, Leonhard Euler 1736-ban jelent cikkétől szokás számítani. Ebben a dolgozatban Euler az ún. „königsbergi hidak” problémáját oldotta meg. A 19. században a gráfelméletnek sok fontos eredménye és alkalmazása született (pl. Kirchhoff munkássága az elektromos hálózatok területén, Cayley és Petersen eredményei), és több alapvető problémája is megfogalmazásra került (így például a híres négyszín-probléma). Mégis, a gráfelmélet hosszú ideig mint fejtörők és játékok

gyűjteménye, egymástól és a matematika többi fejezetétől elszigetelt eredmények halmaza szerepelt a matematikai köztudatban. Joggal tekinthetjük fordulópontnak König Dénes munkásságát.

König Dénes 1884. szeptember 21-én született Budapesten. Édesapja, König Gyula, a halmazelmélet neves kutatója volt. König Dénes tehetsége fiatalon kibontakozott: már gimnazista korában megjelent első dolgozata, diákkorában „Matematikai Mulatságok” című könyvecskéje (két kötetben), és több dolgozata. Budapesten és Göttingában tanult, majd 1907-ben szerzett doktorátust.

Gráfelméleti (téérképszínezési, beágyazási) kérdésekkel már diákkorában foglalkozott. A tudományág története szempontjából azonban igazán fontos eseménynek König 1915-ös és 1916-os dolgozatait lehet tekinteni. A neves német matematikus, G. Frobenius, 1912-ben egy determinánsok irreducibilitására vonatkozó eredményt publikált. Hosszadalmas bizonyítása felhasználta a mátrixok nagyrészt általa kidolgozott elméletének jelentős részét. König megmutatta, hogy a Frobenius-féle eredmény egyszerű és gráfelméleti megfontolásokból következik. Továbbmenve, számos alapvető gráfelméleti eredményt bizonyított be, melyek többek között a párosítást tartalmazó páros gráfok struktúráját szinte teljesen leírták. Rámutatott, hogy a gráfok több mátrixelméleti kérdésnek a lényegét ragadják meg. Frobenius elutasítón nyilatkozott König munkájáról, és 1917-ben új, egyszerűbb bizonyítást publikált tételére. A tudománytörténet Königet igazolta, és pedig csattanósan: a Frobenius újabb bizonyításában szereplő eszközökről is kiderült, hogy a magvuk gráfelméleti, sőt a gráfelmélet szempontjából alapvetőek! A 60-as években A. L. Dulmage és N. S. Mendelsohn a mátrixok elméletét már gráfelméleti alapokon fejlesztették tovább (eközben, sajnos, újra felfedezve König magyarul és németül publikált eredményeit).

König Dénes legfontosabb eredménye a páros gráfok párosításaira vonatkozó minimax tétel, melyet 1931-ben publikált. Ez az eredmény a gráfelméletnek és a kombinatorika számos fejezetének kiindulópontjaként szolgál: e fejezetek kidolgozásában fontos motiváció volt, hogy egyik első nem-triviális következményként König tételét lehet megkapni. (Néhány ilyen fejezet, a teljesség igénye nélkül: matroidelmélet, hálózati folyamatok, perfect gráfok, teljes unimodularitás, poliedrális kombinatorika).

Jól el lehet játszani azzal a véletlennel, hogy König Dénes alapvető gráfelméleti monográfiája pontosan 200 évvel Euler cikke után, 1936-ban jelent meg. Ez a nagy igénnyel és gonddal megírt munka szinte minden olyan eredményt felölel, amit a gráfelméletben 1936-ig elértek. Ezek közül kiemelkedik (legalábbis így utólag értékelve) König Dénes páros gráfok párosításaira vonatkozó tétele, a síkbarajzolható gráfok Kuratowskitól származó jellemzése és Menger összefüggőségi tétele. E három eredmény, bízást elmondható, a gráfelmélet „felnövését” jelzi: mindhármát ma is lépten nyomon alkalmazzuk, minden gráfelmélettel foglalkozó kutató legalapvetőbb eszköztárához tartoznak.

König Dénes könyvében a gráfelmélet szinte minden alapfogalmát megtaláljuk, legalábbis embrionális formában: Euler- és Hamilton-vonalat, fákat, síkbarajzolhatóságot és duális gráfot, a gráfot végigkereső algoritmust (ez a gráfok számítógépen való kezelésében ma igen nagy szerepet játszik), a ciklusok és vágások lineáris terét. Szerepel a nevezetes König-féle „végtelenségi lemma”, mely a logikában és modellelméletben nagy szerepet játszó kompaktsági elveknek egy igen egyszerű és jól használható változata.

A könyv megjelenését megelőző és követő években viharos fejlődés indult el a gráfelmélet területén; ez nem kis részben König könyvének (és oktatói munkásságának) köszönhető. Rendre megfogalmazták azokat a kérdéseket, fogalmakat, és bizonyították azokat a tételeket, melyek a gráfelmélet főbb fejezeteiben ma is alapvető eredményeknek számítanak. Így Turán Pál eredményei megteremtették az ún. extrémális gráfelméletet, F. P. Ramsey és König tanítványai közül Erdős Pál és Szekeres György megalapozták

a Ramsey-elméletet, Gallai Tibor és W. T. Tutte a nem-páros gráfok párosításelméletét stb.

Bár ezt a fejlődést nem törték meg, de a gráfelméletre is nagy csapást mérték a fasizmus és a 2. világháború évei. Áldozatul esett több tanítványával együtt Kőnig Dénes is: a nyilas hatalomátvétel után, 1944. október 19-én önkézével vetett véget életének.

Kőnig könyve méltó sikert aratott. Egészen a 60-as évekig ez volt az egyetlen tudományos igénytel megírt gráfelméleti monográfia. 1950-ben az amerikai Chelsea kiadó jelentette meg hasonmás kiadásban. A Teubner tavalyi kiadása nagyobb igényű: a „Theorie der endlichen und unendlichen Graphen” szövegén kívül tartalmazza Kőnig Dénes rövid életrajzát, a gráfelmélet azóta elért legfőbb eredményeinek (természetesen igen vázlatos) áttekintését, Kőnig néhány kéziratoldalának másolatát és Euler említett cikkét latinul és németül.

Napjainkban a gráfelmélet Kőnig által inspirált fejlődése szerencsésen találkozott azzal az igénnyel, melyet a számítógépek fejlődése támasztott. Ennek az igénynek több oka is van. Egyrészt az elektromos és logikai hálózatok leírása a gráfok nyelvén történik, és vizsgálatukban a gráfelméleti módszerek döntő szerepet játszanak — másrészt a gráfelmélet a számításelmélet, algoritmuselmélet, komplexitáselmélet fogalmainak és eredményeinek egyik legtisztább alkalmazási területe és „gyakorlótere”. Az, hogy magyar matematikusok eredményesen tudtak bekapcsolódni a számítógép-tudományi kutatásokba (az ország számítógéppel való ellátottságához mérten) nagymértékben a Kőnig Dénes által alapított és fölnevelt gráfelméleti iskolának, többek között Erdős Pál, Turán Pál, Gallai Tibor, Hajós György tevékenységének köszönhető.

Lovász László

Juhász-Nagy Pál:

Egy operatív ökológia hiánya, szükséglete és feladatai

Ahogy az ökológia egyre jobban részterületekre tagolódik, úgy válik az elmélet iránti igény is egyre általánosabbá. Ezért írja Watt 1971-ben: „Ha csak nem fejlesztünk ki egy szilárd teoretikus magvat, amely vonzásával összetartja az ökológia épületét, belefülünk az összefüggéstelen információk áradatába”. De a közben megszülető teóriák — újak és újabbak — ha olyan széttartóak, mint manapság, ha nem ügyelnek a kapcsolódások megteremtésére, ugyancsak nem oldják meg az ökológia gondját. Erre utal Futuyma 1979-ben: „Az ökológia, amely mindeddig a tények özönétől volt túltáplált és rendező teoretikus struktúrára éhezett, az újabb időkben már olyan bőségében van a rész-elméleteknek, hogy most meg azokat képtelen megemészteni”.

Juhász-Nagy Pál régi törekvése olyan gondolati konstrukció létrehozása, amelyvel mindkét nehézségen úrrá lehetünk. A megoldás radikális módja az egyedfeletti biológia organizációval, problémákkal foglalkozó szünbiológia egészének, fogalmainak revíziója, illetve fogalmi-módszertani újraalapozása. Ezért már 1970-ben (a Biológiai Osztályközlemények hasábjain) megfogalmazódtak a szabatos válaszok olyan kérdésekre: mi az ökológia tárgya, viszonya más szünbiológiai szubdiszciplínákhoz, mik a kérdései stb. A szóban forgó könyvben már egy egységes ökológiai elmélet váza körvonalazódik.

A mű persze a szünbiológia egészéről szól, nem csupán az ökológiáról. A fontos szünbiológiai jelenségek mögött mindig ott húzódik az *általános indikációs elv*, híd a szünbiológiát jelenségszinten tárgyaló *szünfenobiológia* és ökológia között. (Az általános indikációs elv egyrészt kimondja, hogy a ható környezeti tényezőket kizárólag az élőlény kritériumai alapján lehet meghatározni, másrészt hangsúlyozza, hogy valamennyi élőlény és elvileg valamennyi tulajdonság jelző szerepű lehet. Nem helyes tehát az „indikátor fajokat” egy szűk és kirívó viselkedésű csoportra korlátozni, ha ezzel — akárcsak hallgatólagosan — a többi fajt jelző szerepétől megfosztjuk.) Mondható, hogy a legbiztosabb fogódzó egy egységes ökológiai teória

kiépítéséhez az a felismerés, hogy az általános indikáció elve kiterjeszthető és kiterjesztendő.

Az egyértelmű fogalomrendszer kiépítése folyamatos vajúdással jár. E vajúdás mozzanatai: a már meglévő fogalmak, rész-elméletek ütköztetése, újraértelmezése-átértelmezése. A könyvben mindez nagy tárgyismerettel, kitartó szellemi koncentrációt igénylő tömörséggel történik. Feltárnak közben a műben azok a „szellemi szakadékok”, amelyek az egyes irányzatok önálló fejlődése révén létrejött hiatusokként gátolják az egységesülést. Rámutat Juhász-Nagy azon pontokra, ahol a rész-elméletek összekapcsolása lehetséges és szükséges, akár új fogalmak, fogalomrendszer bevezetésével. Az *összekapcsolás* az egyik mottója a könyvnek, mivel minden ilyen sikeres mozzanat egy lépés az egységes szünbiológia irányában. Maga elben jó példával jár el elől, amikor a társulástan hagyományosan külön kezelt alapjelenségeit teszi információ-statisztikai módszer kialakításával *közösen* vizsgálhatóvá. E példa is mutatja, hogy ilyen összekapcsolási feladat mással, mint matematikai eszközökkel nem oldható meg. Szerző a fogalmak egyértelmű használatában, a fogalomrendszer és metodológia összehangoltságában és egyfajta iteratív modellépítésben látja az *ökológiai operativizmus* lényegét. A hagyományos (nem modellező) és az újabb keletű (modellező) eljárásokban szereplő fogalmak és értelmezések eközben annyira összehangolandók, amennyire ez egyáltalán lehetséges. Bemutatja, hogy az operatív ökológia definícióiban egy univerzális tudomány (matematika) fogalmait, az ún. *alaptervő fogalmak* miként kapcsolódnak össze a diszciplína lényeges fogalmaival, az ún. *alapfogalmakkal*. Elénk tárja, hogy a *köznyelv*- és *szaknyelv*-használat gyakori összekeverése hogyan vezet fogalmi zavarokhoz. Kimondja a *szimultaneizmus* alapelvét és vizsgálja ennek következményeit. (Egy vizsgálati alapegység, pl. egy erdő szimultán, sokféleképp specifikálható, pl. társulás-rendszertani helyzete vagy anyag- és energia-áramlása, társulásdinamikai állapota stb. szerint.)

Fontos és elgondolkodtató mindaz, amit

az „ecosystem” fogalmáról ír. Az ecosystem-ek modellezésére szerte a világon nagy technikai-matematikai apparátusokat fejlesztettek ki. Mégis számonkérhető az ökológiai megalapozottság, mivel bennük az élőlény-központosság elhanyagolt, ugyanakkor a működés („a fluxus-masineria”) meg túlhangsúlyozott. Ezért lenne fontos, ha bevezetnénk olyan fogalmat (amelyet szerző, az ecosystem-tól megkülönböztet és ideiglenesen az *ökoszisztéma* szóval jelöl meg), amely egy *abiotikus alrendszerre* utal, illetve arra, hogy ennek korlátozó változásai hogyan befolyásolják egy *biotikus rendszert* (egy rendszerként felfogott társulás) állapot-változásait. Nyilvánvaló e gondolat fontossága akkor, ha a szukcesszióra (a társulások egymásra következősére), illetőleg ennek hátterére, az ökogenézisre gondolunk. Igen fontos és mindeddig kevésbé hangsúlyozott általánosítások lehetőségét villantja fel Juhász-Nagy, akkor amikor az *ökológiai szintaktika, szemantika, pragmatika* összerendelt fogalmait vizsgálja. Jelsorozatokat bőséggel szolgáltat a vegetáció (pl. vonahenti mintavétel során), az ilyen jelzések „grammatikájának” vizsgálatával foglalkozik a szintaktika. Ha most a szintaktikai elemzés során a magyarázati jutunk el (pl. a gyakoriságeloszlások elméleti illesztése során mondjuk egy forrásfelosztási feltevés megfogalmazásáig) már az ökológiai szemantika területére lépünk. Az ökológiai pragmatika pedig olyan fontos felhasználási területekre utal mint: minősítés, predikció, optimális kezelés stb.

A könyv, amelynek csak néhány — igaz, nagyon fontos — vonására és — helyszűke miatt — még kevesebb tézisére utalhatunk, vitára szólítja olvasóit. Mint az előszóban azt Juhász-Nagy Pál meggyőzően kifejti: éppen napjainkban — a bioszférakrízis idején — van nagy szükség az ökológiai fogalmak, nyelvi és egyéb problémák tisztázását elősegítő vitázásra. De e külső kényszeren túl is sok egyéb, „belső” motivációja lehet a vitának. Befolyásolhatják a kritikus „hozzaállások szögét” szemléletbeni különbségek: az inkább empirikus vagy inkább teoretikus megközelítésre való hajlam. Táplálhatják a kritikákat például olyan érvek, melyek szerint az egyes élőlényesoportok közösségeit az együttlét és más és más típusa („szorossága”, „szabályai”) jellemzik. (Valóban, a munkában a botanikus szempontjai sokszor — szükségszerűen — hangsúlyozottabbak, mint a zoológusé.) Az ilyen vélemények tehát a „general ecology” létjogosultságát támadnák. Vitára adhatnak okot — hipotetikusán — a mű konklúziói is. A vitákat mintegy megnyitandó, recenzius néhány megjegyzést és gondolatot kíván a műhöz fűzni.

Kétség nem fér hozzá, hogy elkerülhetetlen az ökológiai környezet, illetve a tovább specifikált „környezetek” (pl. a niche) relációinak a rendezése, erre ingerel a kézikönyvek rossz hagyománytiszteltéből fakadó következetlensége is. Szerző feladatát nehezítette, hogy az egységes fogalomrendszer megalkotása közben tekintettel kellett lennie topográfiai és topológiai mozzanatokra, absztrakciókra. Ez indokolja új fogalmak megalkotását és bevezetését. Mindent egybevetve azonban, recenziusnak úgy tűnik, hogy meglehetősen nehezen emészthetőek — és még forrongó állapotot tükröznek — azok a passzusok, melyekben szerző a közeg-szerkezetek és az „igazi ökológiai struktúrák” viszonyait fejtegeti.

Ritkán elfogult szakmai ítéleteiben Juhász-Nagy Pál, akkor mindenesetre az, ha a hazai ökológiai hagyományokról van szó. Nem is az kifogásolható, amit állít, inkább az, ahogy negligál. Való igaz, hogy a közép-európai, ill. a hazai ökológiai iskola erősíti a társulások besorolási kérdéseit ma már szinte megmagyarázhatatlanul eltúlzott mértékben terhelik. (De az „új szociológia” avagy a „quantitative ecology” érdeklődése vajon jórészt nem a klasszifikációra irányul-e?) Való igaz, hogy kevés és erőtlenül feltett kérdés hangzott el a társulások „mibenlétére” vonatkozóan. De akkor még inkább megkérdőjelezendő: végül is mit nyújtott a hazai ökológia hosszú, a hatvanas évekig nyúló korszaka? Milyen volt a szemlélete, mik a módszerei? Mit érnek ma eredményei? (Furcsa is, sajátos is, hogy egy ilyen érdemi szintézisre mindeddig senki nem vállalkozott.) A szünbiológiai megközelítések alternatívái akkor is érdekesesek, ha egyike-másika egyéni fel fogásunktól, „fzlésinktől” (és tegyük hozzá, ez esetben a matematikai egzaktuságtól) távolabb áll. Mert kétségtelen jellemzője volt a cönológiai tevékenységnek egy olyan szubjektivitás is, amely a munka későbbi fázisaiban, az ismételődő lépések során ugyan csökkenthető, ám e lépések megtételét sokan elmulasztották. A jellemzés-leírás fontos eszközei bizonyos értelemben paralel „mozgó” eloszlások („cönológiai spektrum”, „életforma-spektrum”, „área-típus-spektrum”), használatuk nagyjából annak elfogadásán alapul, hogy az — ilyen „makroléptékben” megragadott — társulások létrejöttéért (nagyjából az asszociációkért) főleg a mezo- és makroklíma-tényezők a felelősek. Több európai iskolában is továbbfejlesztett kezdeményezés, hogy a taxonoknak (többnyire: fajoknak) a külső tényezőkre adott válasza ismeretében különféle rendszereket építenek ki (vö. például a hőmérsékleti, vízgazdálkodási és talajaciditási átlagokkal operáló ún. TWR-

rendszerrel, Zólyomi 1964), ezek cönológiai alkalmazása az általános indikációs elv elfogadását jelenti. Mindezekkel „harmonizál”, hogy a zonalitási jelenségek kitüntetettek, ezek prezentálására legalkalmasabban a vegetáció-térképek. Kiértékelésük mind a mai napig még sok lehetőséget rejtett. Fontos megemlíteni, hogy a lépték, amelyet a „hagyományos cönológia” ki-tüntet, különösen alkalmas arra, hogy a társulástant egy másik szűnbiológiai disz-ciplinával: az *áreageográfia*val összekössük (egy újabb összekapcsolás !); ez a mozzanat nem csak önmagáért, de azért is fontos, mert a fajok elterjedési képei, speciális áreák felszaporodása hívják fel a figyelmet vegetációtörténeti sajátosságokra. „Szeren-csés” helyzetekben kontrasztos esetek fel-ismerése szép és meggyőző esettanulmá-nyokat, időtálló eredményeket produkál a történetiség vonatkozásában. Kétségtelen: a módszerben túl sok az ösztönös elem. Mindemellett a cönológia késői, helyes meg-ítélése nem közömbös, már csak azért sem, mert már a ma (és még inkább a holnap) természetvédelme sorra tesz fel olyan kér-deéseket, amelyek a régi módszerhez illesz-tett — és persze továbbfejlesztett — eljárá-sokkal oldhatók meg.

Kitartó figyelmet követelő, nem könnyű olvasmány e könyv. Sokszor kell letenni és sokszor újból kézbe venni. Mert a textus matematikai tömörségű helyenként, utalá-sai — nemegyszer régvolt vitákra, mára lelassult áramlatokra — sokszor erősen implicitek, és bizony olykor még külön utána-olvasást is igényelnek. A tömörséget

némileg oldja a mű szerkezetének fő meg-határozója az *iteráció*, a gondolatok több-lépesős kibontása. Segít ebben a kifejezés igen gazdag eszköztára is. Élményt jelent a szerző tiszta nyelvezete, stílusérzéke, a klasszikusban gyökerező, a human és „reál”-műveltséget egészen egyéni módon és magas szinten ötvöző gondolatvilága, messze nyúló és találó hasonlatai, de meg olykor kitörő szenvedélyessége is.

De mit ad a mű olvasójának? Persze, a kérdés rögtön árnyaltabban teendő fel. Nem panaszkodhat az „*érdeklődő*” *kutató*: neki szólnak a fejezetek az operacionaliz-musról, a modellezés kérdéseiről, modellről és elméletről stb. Az *idősebb ökológus* jobban értelmezheti szakmája történetét, amelyet maga is alakított. Vele, aki egy életen át azonos paradigma szerint szorgoskodott, nem elsősorban a teóriát, hanem az eset-tanulmányokat gazdagítva, talán méltat-lanul bánt e könyv, végtelenen anti-poziti-vista beállítottságával, az „objektum-centrikusság” teljes mellőzésével. Nem ró-luk szól, de azért nekik is. A *fiatal szakember* olyan módszertanveti alapokat szerezhet, amire építhet és remélhetőleg olyan kite-kintést, amely megóvhat a ma szinte köte-lező „csólatástól” és elszigetelődéstől. Ezért is örömmel kell üdvözölni ezt a nagy ívű és tettekre serkentő művet. Megelőzi korát, még csak hozzá hasonló sem lelhető fel a nemzetközi szakirodalomban. Világnyelven való gyors közreadásával ezért sem késle-kedhetünk. (*Akadémiai Kiadó, 1986. 251 o.*)

Fekete Gábor

Benedek András:

Az általános és szakmai képzés összefüggései

A közönség egy mérnök-pedagógus fej-tegetéseit olvashatja: egy kandidátusi érte-kezésnek az évtizedforduló táján lezárt anyagát, amelynek alapja a Szovjetunió-ban és az NDK-ban 1976 és 1979 között végzett tanulmányok, valamint az a tevé-kenység, amelyet eközben a szerző az MTA Pedagógiai Kutatócsoportjában fejtett ki. A disszertáció egy kissé „tegnapi”. Az idő azonban furcsa dolgot művelt vele: rövid néhány év leforgása alatt is távlatba állí-totta. Az utóbbi hat-hét év alatt ugyanis éppen a kétféle — szakmai és általános — képzés összekapcsolása terén változott sokat a szakmai világ. Általában is előtérbe került a szakképzés ügye — sok általános-ságban föltett kérdés azóta konkrétta vált,

sok probléma megoldásába belefogtak. Megindult például a technikusképzés. Bene-dek András ma mint az OPI Szakképzési Igazgatóságának vezetője felelős e terület tantervi korrekciójának s a szakmai távlati fejlesztések időarányos részének pontos végrehajtásáért.

Mindez könyvének kettős optikát köl-csönöz. Időszerűsége sürgetővé vált, mert a téma kidolgozása a tartalmi korszerűsítés folyamatában napi szükségszerűséggé érett. E tény tükrében a megállapítások egy részének csupán történeti értéke van: nem egy kérdéstről a szerző is másékként gondol-kodik a kézirat lezárása után megjelent írásaiban. E megállapítás nem vonatkozik az alapvető mondanivalóra. Az a szellemi

felkészülés most kézbe vett színvonalas dokumentumában is világos, kerek és igaz.

E gondolati tömb egyik összetevője a történeti megközelítés, amely a szerző fel fogásában történeti meghatározottságot is jelent. A történetiség elve, tudjuk, a pedagógiai spekulációknak is üdvös ellenszere, így Benedek András kötetének erénye, hogy nem spekulatív. Mint olvashatjuk, „formálódó jövőképunk és valóságos jelenünk főbb fejlődési tendenciái alapján határozhatók meg nevelésünk perspektivikus céljai, ugyanakkor az oktatás-képzés tartalmának korszerűsítése a hagyományoktól elválaszthatatlan” (19. o.). E józan elv jegyében jut a szerző arra a következtetésre, hogy Magyarországon az iskolarendszernek nem elsősorban a szerkezeti változtatások, hanem a korszerű műveltségtartalom megteremtése alapján kell továbbfejlődnie. Az alapvető mondanivaló másik komponense az összehasonlító szemlélet. Az értekezés egybeveti a szovjet, az NDK-beli és a magyar középfokú oktatás gyakorlatát és tapasztalatait. A megfigyelt általános tendenciákból von le következtetéseket. Kimondja például, hogy a szakember kiválósága egyre inkább a biztonság és sokirányú alapképzettség nyugszik. E felismerés az oktatáspolitikát a mai középfokú iskolatípusok fokozatos integrációjához vezeti. Ennek magyar változata, bár nem a

tízéves, hanem a nyolcéves alapképzésre épül, jól illeszkedik a tartalmi korszerűsítés általános szocialista fejlődésmenetébe. Nemzeti változatban épül ki az egységes, bár differenciált szerkezetű középfokú képzés, amelyre föl lehet már húzni a szélesen alapozó, konvertálható szaktudás további emeleit, majd a kvalifikált szakképesítés tetőzetét is. Nincs hely részletezni az utolsó fejezetből a tartalmi korszerűsítés konkrét szakmai megállapításait, de valamennyi javaslatról, szempontokról megállapíthatjuk: azóta sorra-rendre átkerültek a gyakorlatba, vagy éppen megvalósulóban vannak. A szerző problémaérzékenységét dicséri, hogy vizsgálódásaival máig ható feszültségforrásokra mutatott rá. Ilyen például a következő: a magyar munkaoktatás tantervi időarányai még a felét sem teszik ki a szovjet és az NDK-beli időarányoknak.

Elmondhatjuk, hogy nevelési gyakorlatunk és a szerző mai oktatásfejlesztő tevékenysége egyaránt igazolja az induló szakember véleményét, föltevéseit a választott tárgykörben. Még akkor is, ha igaz, hogy az értekezésben alkalmazott pedagógiai fogalomrendszer egyes elemeit ma már differenciáltabban, egyes vonásainak problematikus voltát pedig világosabban látjuk. (*Akadémiai Kiadó, 1986. 103 o.*)

Kronstein Gábor

Beérkezett könyvek*

Természettudományok

Chromatography '85. Szerkesztette *Kalász, H. — Eutre, L. S.* Akadémiai Kiadó, 1986. 694 o. Ára 870 Ft.

Jermy Tibor: Gondolatok a koevolúcióról. (Értekezések — Emlékezések) Akadémiai Kiadó, 1987. 43 o. Ára 17 Ft.

Kliburszky Mária: A geokémia időszervi problémái. (Értekezések — Emlékezések) Akadémiai Kiadó, 1987. 33 o. Ára 15 Ft.

Műszaki tudomány

Bodor Tibor: A Commodore 64 programozásának gyakorlata II. Soros lemezállományok. Számítástechnika-alkalmazási Vállalat, 1986. 189 o. Ára 133 Ft.

A. Clarke — I. M. Euton — D. Powys-Lybbe: A CP/M operációs rendszer. Számítástechnika-alkalmazási Vállalat, 1986. 281 o. Ára 240 Ft.

Faludi András: A dBASE és a PROP-BASE adatbázis-kezelő rendszerek kézikönyve. Számítástechnika-alkalmazási Vállalat, 1987. 321 o. Ára 197 Ft.

Pethő Ádám: IBM PC/XT felhasználóknak és programozóknak I. Assembly alapismertetek. Számítástechnikai-alkalmazási Vállalat, 1987. Ára 139 Ft.

Orvostudomány

Lectures and Symposia of the 14th International Cancer Congress 1—13. kötet. Szerkesztette *Lapis, K. és Eckhardt, S.* Akadémiai Kiadó, 1987. 3867 o., 684 ábra, 859 táblázat. Ára 4890 Ft.

*A tájékoztató az 1987. július—augusztusban beérkezett könyvek alapján készült.

Társadalomtudományok

Philippe Ariès: Gyermek, család, halál. (Társadalomtudományi könyvtár) Gondolat, 1987. 419 o. Ára 65 Ft.

Asztalos László: Polgári jogi alaptan. A polgári jog elméletéhez. Akadémiai Kiadó, 1987. 277 o. Ára 108 Ft.

Bíró Lajos: Hat év Új-Guineában. (A magyar néprajz klasszikusai) Gondolat, 1987. 355 o. Ára 65 Ft.

Robert Craft—Igor Stravinsky: Beszélgetések. Válogatás. Gondolat, 1987. 443 o. Ára 60 Ft.

Début et fin des Lumières en Hongrie, en Europe centrale et en Europe orientale. Actes du Sixième Colloque de Mátrafüred. Főszerkesztő *Köpeczi, B.* Akadémiai Kiadó, 1987. 315 o. Ára 400 Ft.

Arnold Gehlen: Kor-képek 1907–1914. A modern festészet szociológiája és esztétikája. Gondolat, 1987. 367 o. Ára 80 Ft.

Györffy György: Az Árpád-kori Magyarország történeti földrajza III. Heves, Hont, Hunyad, Keve, Kolozs, Komárom, Krassó, Kraszna, Külliő megye és Kunság. Akadémiai Kiadó, 1987. 568 o. Ára 186 Ft.

Herczegh Géza: A nemzetközi jogalkotás mai lehetőségei és korlátai. (Értekezések — Emlékezések) Akadémiai Kiadó, 1987. 40 o. Ára 17 Ft.

Hoch Róbert: A gazdaság nyitottságáról. (Értekezések — Emlékezések) Akadémiai Kiadó, 1987. 33 o. 17 Ft.

Imre Samu: Nyelvjárási szókészletünk néhány szerkezeti kérdése a magyar nyelv-atlasz anyagai alapján. (Értekezések — Emlékezések) Akadémiai Kiadó, 1987. 67 o. Ára 21 Ft.

Juhász Gyula: Magyarország nemzetközi helyzete és a magyar szellemi élet 1938 —

1944. (Értekezések — Emlékezések) Akadémiai Kiadó, 1987. 66 o. Ára 21 Ft.

Klaudy Kinga: Fordítás és aktuális tagolás. (Nyelvtudományi Értekezések 123. sz.) Akadémiai Kiadó, 1987. 138 o. Ára 32 Ft.

Klein, Sándor: The Effects of Modern Mathematics. Akadémiai Kiadó, 1987. 436 o., 99 ábra, 60 táblázat. Ára 550 Ft.

Mádl, Ferenc—Vékás, Lajos: The Law of Conflicts and Foreign Trade. Akadémiai Kiadó, 1987. 379 o. Ára 400 Ft.

Pataki Ferenc: Identitás, személyiség, társadalom. Az identitáselmélet vitatott kérdései. (Értekezések — Emlékezések) Akadémiai Kiadó, 1987. 95 o. Ára 27 Ft.

Sárközy, Tamás: Zu den rechtswissenschaftlichen Grundlagen der sozialistischen Unternehmensrechtstheorie. Akadémiai Kiadó, 1987. 321 o. Ára 340 Ft.

Sarlós Béla: Deák és a kiegyezés. Gondolat, 1987. 270 o. Ára 60 Ft.

Schlett István: Eötvös József. (Magyar História) Gondolat, 1987. 297 o. Ára 35 Ft.

Studies in Creativity. Szerkesztette *Kardos, L.—Pléh, Cs.—Barkóczi, I.* Akadémiai Kiadó, 1987. 162 o., 33 ábra, 54 táblázat. Ára 110 Ft.

Szerbek és magyarok a Duna mentén II. Tanulmányok a szerb–magyar kapcsolatok köréből (1848–1867). Szerkesztette *Fried István*. Akadémiai Kiadó, 1987. 350 o. Ára 72 Ft.

Szőke Béla Miklós—Vándor László: Pusztaszentlászló Árpád-kori temetője. Akadémiai Kiadó, 1987. 160 o., 26 kép. Ára 250 Ft.

Tolnay Károly: Teremtő géniuszek. Van Eycktól Cézanne-ig. Gondolat, 1987. 259 o., 27 kép. Ára 90 Ft.

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó és Nyomda főigazgatója

Műszaki szerkesztő: Sándor István

A kézirat nyomdába érkezett: 1987. VII. 15. — Terjedelem: 7 (A/5) ív
87.16895 Akadémiai Kiadó és Nyomda, Budapest — Felelős vezető: Hazai György

MAGYAR

Tudomány

A TARTALOMBÓL:

A 18. századi Magyarország — európai
perspektívában

*

A véletlen filozófiai kérdései matematikai
szempontból

*

Az OTKA első témapályázatának tapasztalatai

*

Beszélgetések a molekuláris biológia úttörőivel pályájukról és a tudományról

*

A felgyorsult fejlődés ellentmondásai

11

1987

MAGYAR Tudomány

A Magyar Tudományos Akadémia Értesítője
XCIV. kötet — Új folyam XXXII. kötet 11. szám
1987. november

✱

FŐSZERKESZTŐ

Straub F. Brunó

✱

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

Beck Mihály, Berényi Dénes, Eörsi Gyula, Ferge Zsuzsa, Herman József,
Jermy Tibor, Martos Ferenc, Nyers Rezső, Ránki György, Stefanovits Pál,
Vámos Tibor, Vizi E. Szilveszter

✱

SZERKESZTŐK

Alpár László, Csató Éva, Kárteszi Mihály,
Rejtő István, Szentgyörgyi Zsuzsa

A SZÁM SZERZŐI:

BAKOS ISTVÁN főmunkatárs (Művelődési Minisztérium); BALÁZS JÁNOS, a nyelvtudomány doktora; JERMY TIBOR, az MTA r. tagja, tud. tanácsadó (MTA Növényvédelmi Kutató-intézet); KOSÁRY DOMOKOS, az MTA r. tagja, tud. tanácsadó (MTA Történettudományi Intézete); LÁNG ISTVÁN r. tag, az MTA főtárgya; ONDVÁRI ÁRPÁD tanácsos (MTA Központi Hivatala); SZÁNTÓ BORISZ, a közgazdaságtudomány kandidátusa, főosztályvezető (Minisztertanács Tudománypolitikai Bizottsága); SZÁNTÓ TIBOR tud. munkatárs (MTA Kutatásszervezési Intézete); SZÉKELY J. GÁBOR, a matematikai tudomány doktora, egy. docens (ELTE); TOLNAI MÁRTON igazgató (MTA Kutatásszervezési Intézete); TUSNÁDY GÁBOR, a matematikai tudomány kandidátusa, osztályvezető (MTA Matematikai Kutató-intézet).

SZERKESZTŐSÉG

1051 Budapest, Münnich Ferenc u. 7. Tel.: 179-524

Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR) 1900 Budapest V., József nádor tér 1., közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215-96 162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizethető és példányonként megvásárolható az *Akadémiai Kiadónál* (1363 Budapest, Alkotmány utca 21., tel.: 111-010) és az *Akadémiai Kiadó Stúdium* (1368 Budapest, Váci utca 22., tel.: 185-881) és *Magiszter* (1052 Budapest, Városház utca 1., tel.: 382-440) könyvesboltjaiban.

Előfizetési díj egy évre: 156,— Ft

Külföldön terjeszti a KULTURA Külkereskedelmi Vállalat (H-1389 Budapest, Pf. 149).

Kosáry Domokos

A 18. SZÁZADI MAGYARORSZÁG –
EURÓPAI PERSPEKTÍVÁBAN*

Az utóbbi évtizedekben szinte külön, új irodalom foglalkozott Európa történeti struktúrájának problémáival. Ebből az derül ki, hogy ez a struktúra egyenlőtlen fejlődésű zónák, pontosabban egy fejlettebb epicentrum és az azt övező elmaradottabb peremvidék együttese. A peremzónák egy-egy országa — így Magyarország — esetének elemzése nemcsak néhány helyi színfolttal teszi az összképet teljesebbé, hanem bizonyos általánosabb érvényű tanulságokkal is gazdagítani tudja ismereteinket.

1728-ban, két évtizeddel a *De l'esprit des lois* megjelenése előtt, Montesquieu — saját nyilatkozata szerint — azzal az elképzeléssel látogatott el Magyarországra, hogy ott olyan régi intézményekre és szokásokra bukkan, amilyenek Franciaországban már nem találhatók. Úgy látszik tehát, hogy Európában mindenütt olyan jelenségekkel számolt, amelyek — ilyen vagy olyan változatban — egyazon történeti fejlődés különböző fázisaival jártak együtt.

Most, amikor megpróbáljuk bemutatni ezt a 18. századi Magyarországot annak a jeles nemzetközi közönségnek, amely jelenlétével megtisztelt bennünket, nyilvánvalóan ellen kell állnunk annak a kísértésnek, hogy részletesen beszéljünk mindarról, amivel egy ország büszkélkedni tud vagy szeret. Ezért talán helyesebb, ha — Montesquieu gondolatát tovább vezetve — azt igyekszünk az újabb kutatási eredmények segítségével körvonalazni, hogy az egykori Magyarország miként helyezkedett el az európai fejlődés összefüggéseiben és távlataiban.

Az utóbbi évtizedekben szinte külön, új irodalom foglalkozott Európa történeti struktúrájának problémáival. Ebből az derül ki, hogy ez a struktúra egyenlőtlen fejlődésű zónák összefüggő együttesét képviselte. Pontosabban: egy fejlettebb epicentrum és az azt övező, elmaradottabb peremzónák együttesét. Az epicentrum és a peremzónák, mint egyazon nagy modell részei, kölcsönhatásban álltak egymással. E kölcsönhatás során a peremzónák olyan, mindig új problémákkal találták szemben magukat, amelyek nagyrészt az epicentrum országainak fejlődéséből adódtak. De az utóbbiakra sem maradt hatás nélkül elmaradottabb partnereik megléte, működése. Az új problémákra,

* Bevezető előadás a VII. Nemzetközi Felvilágosodás Kongresszus 1987. július 26-i megnyitó ülésén.

kihívásokra választ kellett találni. Alkalmazkodni kellett a változó feltételekhez. Legegyszerűbben összefoglalva ez az az elképzelés, amelyet az európai modellről és mechanizmusának működéséről az újabb kutatások nyújtanak nekünk. A modell persze dinamikus volt, fokozatos változásokon ment át, amelyek következtében áttolódott az epicentrum, és módosult nemcsak a peremzónák szerepe, hanem a kihívások jellege is. A lényegen azonban ez nem változtatott.

A 18. században az epicentrumot Európa északnyugati vidékén találjuk. A kapitalista fejlődésben élenjáró Anglián és Hollandián kívül idesorolhatjuk még Franciaországot és — bizonyos mértékig — annak német és olasz határvidékét is. Ezt a magában véve is igen változatos „fennsíkot” kiterjedt peremzónák vették körül, többféle övezetben és változatban. Északon Skandinávia, délen az Ibériai-félsziget országai, köztük az egykori világhatalom, Spanyolország, illetve Dél-Itália. Keleten pedig a kelet-közép-európai sáv, Lengyelországgal és Magyarországgal, meg a tulajdonképpeni nagy keleti zóna. Sőt, akkoriban még egy negyedik, nyugati peremzónáról is beszélhetünk, az Újvilágban, amelynek északi része az epicentrum országainak, déli része pedig az ibériai peremzónának volt egy ideig kolóniája.

Mint valami egyszerű térkép, ez a vázlat is csak bizonyos fő vonalait tünteti fel a valóságnak, amely, ha közelebbről megnézzük, sokkal bonyolultabbnak tűnik. Annál is inkább, mivel az eltérő szintű zónáknak valamilyen korrelatív rendszere tulajdonképpen — úgy tűnik — egyes tájakon és országokon belül is megtalálható. Ha a Habsburg-monarchia példáját tekintjük, vagy pedig azon belül a régi, történeti, soknemzetiségű Magyarországot, amelyet egyesek, a 19. század küszöbén Kis-Európának neveztek a nagyon belül, akkor azt a kérdést is feltehetjük, hogy vajon az epicentrum és az azt övező peremzónák együttesének képlete, a civilizációnak valamiféle alaptípusaként, nem bukkan-e fel egymás felett, több szinten és méretben is Európa modelljén belül.

A felvilágosodás nagy áramlatát is az *egység és sokféleség* jellemezte. A felvilágosodás egysége mindenekelőtt Európa történeti fejlődésének alapvető azonosságából magyarázható. Közelebbről abból, hogy mindenütt volt egy hosszabb-rövidebb átmenet a kiváltságok rendszere és a polgári-liberális társadalom, a feudalizmus és a kapitalizmus között. A felvilágosodás sokfélesége viszont mindenekelőtt — bár nem kizárólag — abból következett, hogy a különböző zónák és országok a 18. században eltérő fejlődési szintet és eltérő történelmi előzményeket, hagyományokat képviseltek. Mivel azok a kritikai, racionális módszerek, amelyek segítségével a felvilágosodás képviselői támadásba lendültek a hagyományos világkép ellen, nem valamiféle egységes doktrínát, új ortodoxiát készültek a régi dogmák helyébe tenni, a felvilágosodás egyazon társadalmon belül is igen sokféle irányzatot tudott létrehozni.

Már ebből is következik, hogy az európai modell működését a felvilágosodás esetében sem lehet kielégítően úgy rekonstruálni, ha pusztán az epicentrum — mondjuk például Franciaország — főbb jelenségeit vesszük szemügyre. A modell nemcsak epicentrumból állt. A peremzónák egy-egy országa — így Magyarország — esetének elemzése nemcsak néhány helyi színfolttal teszi az összképet teljesebbé, hanem bizonyos általánosabb érvényű tanulságokkal is gazdagítani tudja ismereteinket. Segíthet közelebbről megfigyelnünk, hogy a zónák kölcsönhatásának mechanizmusa miként működik. Hadd mutassam ezt be az alábbiakban néhány példa segítségével.

1. Mindenekelőtt azt kell tekintetbe vennünk, hogy egyazon nagy modellen belül olyan *aszinkron jelenségek* éltek együtt, egyidőben, amelyek a fejlődés különböző fázisait képviselték. Az epicentrumban a felvilágosodás korának kezdetét az újabb irodalom a 17. század végétől szokta számítani, Newton, Locke és azon európai — vagy talán inkább francia — „*crise de conscience*” [lelkiismereti válság] időszakától, amelyről annak idején Paul Hazard beszélt. Magyarországon — és Kelet-Közép-Európában — viszont a felvilágosodás kora a 18. század második felében indult. Ezt megelőzően a közgondolkodás nemigen tette lehetővé a „filozófusok” eszméinek befogadását. Azok, akik akkoriban például Voltaire-t olvasták vagy fordították, inkább csak olyan protestánsok voltak, akiket kizárólag a tolerancia gondolata érdekelt a türelmetlenül katolikus Habsburg-monarchiában, illetve akik, nyugaton járva, már saját ortodoxiájukat kezdték félteni. Természetesen a 18. század első felében is voltak itt jeles tudósok, tanárok, orvosok, akik nevezetes műveket írtak. De ezúttal is helyesebb annak a másik — nem kevésbé gyakori — kísértésnek is ellenállni, hogy egy előző korszak kitűnő elméit — pietistákat, karteziánusokat és másokat — már a tulajdonképpeni felvilágosodás képviselőinek tekintsük.

2. Olyan külföldi — főleg német — bírálóknak válaszolva, akik a 18. század elején — nem egészen jogosan — azzal vádolták őket, hogy csak a lóhoz és a kardhoz értenek, az egykorú magyarok rendszerint azzal magyarázták országuk elmaradt voltát, hogy azt a hosszú török háborúk alatt súlyos pusztulás érte. S valóban: Budát, az egykori és eljövendő fővárost, csak 1686-ban sikerült felszabadítani, egy évvel Newton *Principia* című művének megjelenése előtt. Az ország nagy része meg 1699-ben, délkeleti szöglete pedig csak 1718-ban került vissza. Mindenekelőtt a romokban heverő ország újjáépítése volt soron. Mindez természetesen igaz volt. Csakhogy a felvilágosodás időrendjében Magyarországot az a Lengyelország sem nagyon előzte meg, amely pedig nem szenvedte végig hozzá hasonlóan a török hódítás következményeit. Így hát egy olyan másik, közös késleltető tényezőt kell találnunk, amelynek hatása az egész zónára kiterjedt. Ez a tényező volt a *késő feudalizmus rendszere*, amelynek fő jellemzői közé a városok, az ipari fejlődés megtorpanása, hanyatlása, a polgárság gyengesége, a feudális urak hatalmának növekedése és a jobbágyság alávetése tartozott. A gazdaságtörténeteszek szerint ez a rendszer a 16. század óta alakult ki itt az egyenlőtlen zónák kölcsönhatása és egy olyan nemzetközi munkamegosztás következtében, amely az agrárpiaccá váló, gyengébb partnerek számára előnytelennek bizonyult. Innen nézve viszont már nem a felvilágosodás időbeli eltolódása, a késés kelti fel figyelmünket, hanem inkább az, hogy mindezen akadályok ellenére a társadalomban *pár évtized múltán* már kialakultak az új eszmék befogadásához szükséges feltételek. S ezt a változást nem is volnánk képesek megérteni, ha még mindig hinnénk egy sor régebbi történésznek, aki szerint a 18. századi Magyarországot politikai, gazdasági és kulturális hanyatlás, „elnemzetietlenedés” és a Habsburg-monarchián belül „gyarmati” elnyomatás jellemezte. Ezt a nézetet, amely nagyrészt a nemesség politikai felfogásának felelt meg az 1848-as szabadságharc bukása után, már végképp megcáfolták az újabb kutatások. Ezekből, éppen ellenkezőleg, az vált bizonyossá, hogy a *18. századi Magyarországot fokozatos felemelkedés, fejlődés jellemezte*. Ez az új felfogás — és csak ez — egyezik meg a nemzetközi kutatás eredményeivel, amelyek szerint abban az időben

Európa egész modellje — és nemcsak az epicentrum — határozott szintemelkedést mutatott a korábbi időszakhoz képest.

Ez viszont arra vall, hogy változás következett be az epicentrum és a keleti zóna kölcsönhatásának jellegét és következményeit tekintve is. Az epicentrum hatása, kihívása már nem fékezte vagy éppen deformálta, hanem inkább ösztönözni kezdte a keleti peremzóna országait arra, hogy felzárkózni, korszerűsödni próbáljanak. Természetesen annyira, amennyire késő feudális struktúrájuk egyáltalán képes volt e változásokra reagálni.

3. A 18. század tehát Magyarországnak a *béke és regenerálódás korszakát* hozta meg. A népesség, annyi vérvesztés után, alig két nemzedék alatt megkettőződött — persze telepítésekkel is — és 1787 körül elérte a 9,5 milliót. A mezőgazdasági termelés, amely főleg az örökös tartományokban talált bővülő piacra, jelentősen nekilendült. A század végétől kezdve a birtokosok már a kapitalista termelésre való áttérés problémáival találták szemben magukat, amelyek azután a továbbiak során a késő feudális gazdasági rendszer bomlásához vezettek. A kereskedelem — főleg a külkereskedelem volumene erősen megnőtt. Főleg a Duna nagy víziútjának forgalma erősödött. Igaz, az ipar terén egy ideig még a céhes kézműipar fejlesztése, újjászervezése volt napirenden. De a 18. század második felében már a manufaktúra-ipar szerény kezdetei is felbukkantak. Az újjáépülő városok barokk, majd klasszicizáló épületek sorával gazdagodva kaptak új arculatot. Az egyébként gyenge — és nem kis részben német eredetű — kereskedő és kézműves polgárok gazdasági helyzete is megszilárdult, ha a nemesség által dominált politikai életben érdemlegesen szóhoz nem is juthatott. A nagyjából ötven kiváltságos „szabad királyi város” lakóinak száma — a patríciusokkal és az alsóbb rétegekkel együtt — az össznépességnek nagyjából csak 5%-át tette ki, nem számítva azokat a „parasztpolgárokat”, akik a mezővárosokban, ezekben a földesúri hatalomnak alávetett, bár viszonylag kedvezőbb helyzettel bíró, nagy agrártörmörülésekben éltek.

Ebben a feudális társadalomban a főszerepet nyilvánvalóan csak a kiváltságos nemesség játszhatta. Ha a nemesek arányszáma talán nem is volt oly magas, mint a hasonló struktúrájú lengyel társadalomban, mégis majdnem minden ötödik személy a kiváltsággal bírók közé tartozott, akik az össznépességnek közel 4—5%-át tették ki. Ennek az igen széles mezőnyben elhelyezkedő nemességnek alsó, széles rétegei persze kis földjeiken nemegyszer éppoly szegényesen éltek, mint a parasztok, vagy kenyerüket mint kézművesek, alárendelt alkalmazottak keresték. A kiváltságosok piramisának csúcsán viszont a birtokos főnemesség mintegy 100—200 családot képviselt. Ezek közül főleg a nemrég felemelkedett „új” főnemesek voltak nyitottak a művelődés új motívumai iránt. A középnemesség, amelyet mintegy 3 ezer „*bene possessionatus*” család képviselt, különösen jellemző szerepet vitt. Ennek tagjai töltötték be a megyék — a nemesi önkormányzati szervek — különböző tisztségeit. Ez a réteg a 18. század folyamán lépésről lépésre emancipálta magát a mánások gyámsága alól, és a század végén már ez utóbbiak mellett részt követelt magának a hatalomból is.

Nem meglepő tehát, hogy az új törekvéseket elsősorban a *nemesség bizonyos felső és középső elemei* tudták képviselni az új értelmiség hozzájuk kapcsolódó tagjaival együtt. A változások következtében ugyanis a kiváltságosak közül is egyre többen kezdték az ország elmaradott állapotát mind kényelmetlenebb-

nek találni. Az ilyen „elmozdulásnak”, a nemesi struktúrán belül, első, egyelőre még szerény jelei már az 1740-es években felbukkantak, abban az előkészítő szellemben, amely a felvilágosodás korát közvetlenül megelőzte. A belső béke és a növekvő prosperitás évtizedei megnövelték a birtokos nemesek biztonságérzetét és öntudatát. Komor, ősi lakhelyeik helyett barokk és rokokó kastélyok százait építették, mosolygó parkok közepén. Ezek a nemesek már kezdtek elfordulni a vallásosság régi szigorú formáitól, és a jezsuiták hagyományos iskolarendszerétől. A piarista rend nagy iskoláiban, amelyek jobban alkalmazkodtak a korszerűbb nemesi igényekhez, az 1750-es évektől fogva már az Itáliából átvett, eklektikus „új filozófiát” tanították, és benne Newton fizikáját. A protestánsok pedig, a másik oldalon, a német, svájci és holland egyetemekről hozták haza, külföldi tanulmányaik befejeztével, az új tudományos eredményeket.

A 18. század második felében még jelentősebbé váltak ezek a változások. A 130 kollégium vagy más, középfokúnak minősíthető oktatási intézményen kívül 1763-tól működött már egy Bányászati Akadémia, 1777-től kezdve pedig 5 „királyi akadémia”, amelyeknek szakképzett hivatalnokokat kellett nevelniük. Az 1635-ben alapított egyetem 1769-ben új orvoskarral egészült ki, 1782-ben pedig egy Mérnöki Intézettel. Hozzátehetjük, hogy az 1712 és 1790 közt megjelent mintegy 15 ezer könyv nagy többsége a periódus utolsó két évtizedében látott napvilágot. A sajtó, néhány korai, rövid életű próbálkozás után, 1764-ben vált rendszeressé németül, majd 1780-ban magyarul, 1790 körül pedig gyors fejlődésnek indult. Az ekkor alakult nagy főnemesi könyvtárakban az új, modern kiadványokhoz hozzájutottak a mágnesek titkárai, tehát értelmiségiek is. Ez volt ugyanis az új, laikus, szakképzett értelmiség megszületésének az időszaka. Ez az értelmiség, amely részint szegény nemesekből, de nemegyszer egyszerű, nem nemes családok fiaiból verbuválódott, már képes volt arra, hogy ellássa a felvilágosult államban rá váró szakmai feladatokat.

4. A még nagyon hagyományos társadalomban persze ezek a változások viszonylag szerénynek tűnhettek. Mégis jelezték egy olyan új időszak beálltát, amelyben — miután bizonyos társadalmi csoportok befogadóképessége biztosítva volt — a felvilágosodásnak eddig szinte összetorlódott, felgyűlt eszmei irányzatai most egyszerre behatolhattak, rohamosan, mintha *gyorsított ütemben* igyekeztek volna behozni késésüket. A modell működési módjának megfelelően az előbbre járó országok példái, kezdeményezői, eszmei törekvései nagy szerepet játszottak az új gondolkodás kialakításában, olvasmányok, személyes tapasztalatok, szóbeli beszámolók közvetítése útján. A német államok — és részben Itália — különösen fontos — ha nem is kizárólagos — közvetítő funkciót kaptak az újeszmék terjesztésében kelet felé. Közbenső földrajzi elhelyezkedésükön kívül ez abból is magyarázható, hogy mivel maguk is megoszlottak a fejlettebb és elmaradottabb zónák között, problémáik és válságaik gyakran közelebb álltak az utóbbiakéhoz.

A nemesség — szerény számú — élenjáró csoportjai, amelyek valamiféle modernizáció felé tájékozódtak, persze úgy hasznosították az új eszméket, hogy saját igényeikhez igazították, módosították azokat. Ezzel viszont egy-szersmind el is mozdultak a kiváltságosak piramisán belül és mind távolabbra kerültek azoktól a hagyományos nemesi rétegektől, amelyek annak többségét alkották. Az új törekvések sorsának alakulását hosszú időn át nagyrészt e mechanizmus mozgása, a nemesség előretartó és hátrahúzó elemeinek feszült-

sége határozta meg. Az új értelmiség megjelenése nem sokat nyomott még e hatalmi kérdés mérlegében.

Annyi mindenesetre nyilvánvaló, hogy e peremzóna országait nem annyira egyöntetűen és általában valamilyen viszonylag elmaradottabb szint jellemezte, mint inkább a fokozott feszültség egyrészt az itt is felbukkanó legkorábbi motívumok és, másrészt, a masszív hagyományos, hátrahúzó erők között. Az ősi és a modern jelenségeknek ez a kontrasztja, együttes jelenléte az, amely az ilyen országok fejlődésének bizonyos archaikus jelleget adott és amely néha, legalábbis az irodalomban és a művészetben, érdekes és eredeti alkotásokat segített létrehozni.

5. A magyar irodalomtörténészek az 1772. évet tekintik — nem indok nélkül — az új nemzeti irodalom és a felvilágosodás jelképes kezdő dátumának. Ekkor bukkan fel egy drámában, antik hősként, a reformista köznemes merőben újszerű alakja. Az irodalom azonban a művelődésnek csak egyik összetevője volt. A történész a fordulatot inkább az 1760-as évek közepén tudja megtalálni. Különösen, ha a kérdést a politikai tendenciák szempontjából közelíti meg.

Ismeretes, hogy a „thèse royale”, a központi hatalom és a „thèse nobilitaire”, a rendiség hagyományos dialógusa modernizált formában, a francia felvilágosodás hátterében is folytatódott (Voltaire, Montesquieu). A peremzónákon ezek az árnyalati eltérések két külön politikai tendenciává ágaztak szét, és mint felvilágosult abszolutizmus és felvilágosult rendi mozgalom haladtak tovább.

A *felvilágosult abszolutizmus* alapján véve éppen a peremzónáknak volt sajátos politikai kísérlete. A nemzetközi politika játékában ugyanis a jobban szervezett és elmaradottabb országok kölcsönhatása az utóbbiakat arra szorította, hogy modernizálni próbálják magukat. A Habsburg-monarchia esetében ezt a szorító erőt legközvetlenebbül a porosz kihívás képviselte. Magyarországon, a Monarchia belső, 1765 és 1790 között állt felvilágosult abszolutista kormányzat alatt, abban az időszakban, amikor Mária Terézia és főleg II. József vezetett be egy sor reformot, mindenekelőtt a jobbágyvédelem, az új oktatási rendszer, a vallási türelem stb. terén. E reformokat a nemesség többsége ellenezte, de a felvilágosult szellemű kisebbség jó ideig helyeselte.

Néhány olyan országban, ahol a nemesség és a régi, rendi szisztéma politikai helyzete hagyományosan erős maradt, egy ezzel rivális, másik politikai tendenciával is találkozunk, amely a *feudális, rendi képviselői rendszert* akarta korszerűsíteni. Lengyelországban ez a tendencia vált uralkodóvá, de kibontakozott ez Magyarországon is. Felvilágosult és nemzeti szellemű programja eleinte, az 1770-es években, főleg a nemzeti nyelv, irodalom, művelődés korszerűsítésére irányult. Nem sokkal utóbb, 1790 körül azonban már széles körűvé vált és Magyarország politikai és gazdasági emancipációját követelte.

Mindkét említett tendencia olyan nemesi, kiváltságos csoportok törekvéseit fogalmazta meg, amelyek szándéka a fennálló feudális rendszer korszerűsítésére, a legfeltűnőbb hiányosságok orvoslására irányult. Azt a célt, hogy magát a feudális rendszert egészében felszámolják, csak egy harmadik politikai tendencia tűzte maga elé. Ez az *antifeudális reformizmus* a leghaladóbb, de az adott társadalmi viszonyok közt a leggyengébb volt a három közül. Értelmiséiek és, kevesen, reformista nemesek képviselték, akik önálló, saját politikai erő híján először a felvilágosult abszolutizmust, majd a felvilágosult rendi

mozgalmat támogatták, bár végül is a francia forradalomba vetették minden reményüket.

A 18. század végén mindhárom felvilágosult politikai tendencia lezárult. A felvilágosult abszolutizmust a francia forradalom tolta félre, amely a másik két tendenciának viszont egy időre nagy lökést adott. Alig pár év múlva azonban a felvilágosult rendi mozgalom is megtorpant: a nemesség megrettent a francia forradalom második, radikális szakaszától. Végül pedig az anti-feudális reformisták, magukra maradvá és radikalizálódva, saját, titkos „jakobinus” mozgalom szervezésével próbálkoztak, amelyet azonban a hatalomnak hamar sikerült felgöngyölítenie. Résztvevőit bebörtönözték és vezetőit 1795-ben kivégezték. Egy sokat ígérő avantgárd sorsa tört meg ezzel. E válságot követően hosszú időn át egy rendi nacionalista, feudális politikai tendencia vált uralkodóvá egészen addig, amíg 1830 körül ki nem bontakozott egy új, *nemzeti liberális nemesi reformmozgalom*, amely megelőzte és előkészítette 1848 forradalmát.

A felvilágosodás kora e válság ellenére sem maradt eredménytelen. A gazdasági-társadalmi fejlődés folyamata előbb-utóbb elkerülhetetlenné tette, hogy a felvilágosult antifeudálisok programját újra napirendre tűzzék, továbbfejllesszék és megvalósítsák, felszámolva a feudális rendszert. Volt folytonosság a régi, soknemzetiségi Magyarországon élő népek — magyarok és mások — nemzeti fejlődésében is. Az is figyelmet érdemel, hogy a felvilágosodás örökségének, hagyományainak nagy része beépült a 19. és 20. század eszmevilágába, intellektuális felszerelésébe. Igaz, reményeiből, ígéreteiből sok minden nem válhatott valóra. S ezért nehéz nem hatása alá kerülnünk annak az emberi — kollektív és egyéni — drámának, amely a 18. századi Magyarországon a felvilágosodás osztályrésze lett.

A VÉLETLEN FILOZÓFIAI KÉRDÉSEI MATEMATIKAI SZEMPONTBÓL

„A valószínűség a modern tudomány legfontosabb fogalma, különös tekintettel arra, hogy senkinek halvány fogalma sincs arról, mit jelent.”
(B. Russel, 1929.)

Mi a véletlen? Csupán egyike a tudomány fikcióinak, vagy része az objektív valóságnak? Ha létezik objektív véletlen, akkor ez nem zárja-e ki eleve a világ determináltságát, megismerhetőségét? Ezekről a kérdésekről periodikusan fellángoló viták folynak, amelyek általában egy-egy új tudományos eredmény értelmezését, megértését segítik elő — valami bizonytalanság azonban mindig marad utánuk.

Arisztotelész volt az egyik legelső filozófus, aki világképe szerves részévé tette a véletlent. Fizika című munkájában, amikor az okság problémájával foglalkozik, kitér a véletlen kérdésére is, és az a véleménye, hogy a véletlen objektív, ugyanakkor azt is hangsúlyozza, hogy a véletlen az okságnak nem lényeges, hanem mellékes aspektusa. Lényeges például az, hogy a mesterember, aki a szobrot csinálja, szobrász legyen, de lényegtelen, véletlenszerű, hogy a szobrászt hogy hívják (Fizika II. könyv). Később évszázadokon keresztül a filozófiai művekben a véletlen legtöbbször csak érintőlegesen szerepel, „véletlenszerűen”. A szaktudományok fejletlensége ugyanis mélyebb elemzést nem tett lehetővé. E helyen nem célunk az idevágó filozófiai művek áttekintése, történeti elemzése, csupán néhány tipikus véleményt ragadunk ki, hogy érzékeltesük a történeti folyamatot.

A skolasztikus arisztotelizmus legnagyobb hatású képviselője, Aquinói Szent Tamás azt a nézetet képviseli (Summa Theologiae), hogy a világban van objektív véletlen, amely azonban nem önmagától jön létre: oka az Isten. Ezzel szemben Spinoza (1632—1667) Etika c. művében már úgy véli, hogy „A természetben semmi sem véletlen. . . A véletlen csak tökéletlen tudásunk következménye”. A Galilei, Newton és követőik munkássága nyomán kibontakozó klasszikus mechanika olyan kiemelkedő eredményeket ért el, amelyek — úgy tűnt — Spinoza nézeteit támasztották alá: ha a világunkban minden tömegpont helyét és sebességvektorát ismernénk egy adott pillanatban, akkor ebből a mechanika törvényei szerint kiszámítható lenne — legalábbis elvileg — a világ jövőbeli viselkedése, és semmi szerep nem jutna a véletlennek. Ezen az általános elképzelésen az sem változtatott, hogy a 16—17. században megszületett a véletlen matematikája: a valószínűségszámítás. (Igaz, Pascal és Leibniz már hangsúlyozták, hogy a véletlen is lehet törvényszerű; Pascal szerint például „a játék kimenetele bizonytalan, de törvény hat benne”.) A valószínűségszámítás egyik legkorábbi kiemelkedő eredményét (a nagy számok Bernoulli-féle törvényét) is

úgy tekintette felfedezője, Jacob Bernoulli, hogy az éppen a véletlen „számúzhetőségét” igazolja: az átlagolódások során „eltűnik” a véletlen. K. A. Tyimirjazez, a Pétervári Tudományos Akadémia egykori elnöke a darwinizmusról szóló jegyzeteiben már egyenesen így ír: „... mert mit is jelent az, hogy véletlen? Üres frázis, amellyel a tudatlanság leplezni kívánja önmagát, a tunya ész fortélyja. Létezik-e egyáltalán véletlen a természetben? Lehetséges volna ez? Lehetséges volna bármely esemény is ok nélkül?” A későbbiekben látni fogjuk, hogy a marxizmus klasszikusait is alapvetően ezek a nézetek befolyásolták leginkább.

A véletlennel kapcsolatos viták azóta is mind a szaktudományok, mind a filozófia szintjén nagyszámú tudományos cikket és könyvet szültek. Tekintettel a valószínűségszámítás és a matematikai statisztika alapvető szerepére a véletlen jelenségek tudományos megismerésében és a gyakorlati alkalmazásban, úgy véljük, a filozófia számára is hasznos lehet néhány, a véletlennel kapcsolatos elvi jellegű matematikai probléma felvetése, és ezek általunk elképzelt filozófiai hatásának vázolója.

Véletlen és törvényszerű

Mielőtt a véletlennel kapcsolatos bármiféle kérdés, különösképpen a véletlen objektív létezésére vonatkozó megfontolások tárgyalásába kezdenénk, célszerű lenne a véletlenre is olyan típusú *definíciót adni*, amely a matematika szokásos definícióira emlékeztet. Kétségtelen azonban, hogy nem túlzottan reménykeltő vállalkozás egy filozófiai cikket a matematika axiomatikusság felépítésében, illetve „definíció—tétel—bizonyítás” stílusában megírni. A véletlenre vonatkozóan ugyanis nem várható olyan mindenkit kielégítő definíció, mint amilyen pl. a köré vagy az algebrai egyenleté. Sokkal realisabb az összehasonlítás, ha a véletlent és a végtelent vetjük össze, mert mindkét fogalom a matematika és a filozófia számára is alapvető jelentőségű, és mindkét kategória objektivitása mindmáig vita tárgya. A Cantor-féle halmazelmélet megszületése (1872) óta ugyan a végtelen fogalma és használata egyre általánosabb a matematikusok körében, de a végtelennel kapcsolatos elvi problémák miatt igen jelentős az ún. *finitisták tábor*a, akik ki akarják iktatni a tényleges végtelent a matematikából, a végtelent csak mint lehetőséget, „határértéket” engednék meg. A finitisták tehát éppen a végtelen objektív létezését kérdőjelezzik meg. A finitisták köréhez már a múlt században is olyan neves matematikusok tartoztak, mint Kronecker és Poincaré. A gyakorlatban mindig csak véges sok természetes számot használunk, de nem tudunk megadni olyan konkrét N természetes számot, amelynek létezését még indokolt feltételezni, az $N + 1$ létezését azonban már nem. Ha viszont az összes természetes számot „metafizikusan” egyformán objektív létezőnek tételezzük fel, akkor olyan matematikai eredményeket, tételeket vezethetünk le, amelyek arra utalnak, hogy az ily módon kibővített objektív világban létezhetnek elvileg is eldönthetetlen, megoldhatatlan problémák (pl. nem dönthető el minden ún. diophantoszi egyenletről, hogy van-e megoldása vagy nincs). Véleményünk szerint az ezzel kapcsolatos agnosztikus nézetek a matematikai világ „természetes metafizikusságára” vezethetők vissza.

A matematika definíciói ugyanis *tipikusan metafizikusak* (ezért is természetes, hogy már a deduktív matematika megszületésekor számos szellemi kapcsolat állt fent a püthagoreusok és a metafizikus eleai filozófiai iskola között). A matematikában a metafizikus struktúra kétségtelen nagy megbízhatóságot, stabili-

tást nyújt, de a matematika gyakorlati alkalmazhatóságának a növelése céljából időről időre átmenetileg meg kell engedni a merev keretek közül való kilépést, és teret kell engedni a heurisztikus gondolkodásnak. (Jó példa erre a differenciál- és integrálszámítás megszületése, amelyet csak közel két évszázaddal később, a múlt században sikerült a matematika szigorú struktúrájába beépíteni.) Mindezt azért tartjuk fontosnak hangsúlyozni, mert hasonló problémák elé kerülünk a véletlennel kapcsolatban is.

A valószínűségszámítás szokásos bevezetésében a *véletlen kísérlet* az alapfogalom. Véletlennak mondjuk azt a kísérletet, amelynek a kimenetelét nem határozzák meg egyértelműen az ismert törvényszerűségek. Ehhez hozzá szoktuk tenni, hogy legyen a kísérlet sokszor, azonos körülmények között megismételhető (pl. kockadobás), de ez a feltétel több problémát is felvet:

- egyrészt azonnal circulus vitiosusba keveredünk, ha az azonos körülményeket a különböző lehetséges kimenetekkel kívánjuk összeegyeztetni;

- másrészt ez a feltétel nem használható a sztochasztikus folyamatokra, amelyek önmagukban végtelen ideig tarthatnak, és a térbeli kiterjedésük se mindig teszi lehetővé még képzeletben sem a párhuzamos realizálásukat.

De térjünk vissza a *törvényszerűségek*hez. Csábító lehetőség azt mondani, hogy az a véletlen kísérlet, aminek a kimenetelét az összes általunk ismert, vagy az adott esetben figyelembe vehető, esetleg figyelembe venni kívánt törvényszerűség nem határozza meg. Sokan élnek is ezzel a lehetőséggel, itt most nem foglalkozunk vele részletesen, csak megjegyezzük, hogy mindezek a lehetőségek nyilván szubjektívek. Megszüntethető ez a szubjektivitás, ha az összes létező törvényszerűséget tesszük a definícióba. Úgy gondoljuk azonban, hogy ez megint körforgásra vezet: ha törvénynek mondjuk azt, amikor azonos körülmények mellett azonos kimeneteket kapunk, véletlennak pedig azt, amikor különböző kimeneteket — felfogásunk szerint azért nem megfelelő, mert nem több a probléma átfogalmazásánál. Szükség volna ugyanis még az azonos körülmények leírására, arra, hogy megmondjuk mit értünk azon, hogy egy kísérletet azonos körülmények között ismételünk meg. Biztosak vagyunk benne, hogy aki ezt megkísérli, visszajut a törvényszerű és véletlen fogalmára, — azonosnak mondja a körülményeket, ha a létező törvények szempontjából azonosíthatók és csak annyi eltérést fog megengedni köztük, ami a kimenetelük véletlen eltérésére vezethet.

Véletlen és szükségszerű

A *dialektikus materializmus szerint* a véletlen az anyag mozgásának a szükségszerűvel ellentétes, de tőle elválaszthatatlan mozzanata. A Filozófiai Kislexikon ezt a kétségkívül meglevő ellentétpárt a következőképpen világítja meg részletesebben „szükségszerűség és véletlen” címszó alatt: „A szükségszerűség a jelenségek belső lényegéből fakad, . . . A véletlen alapja nem a jelenségek belső lényege, hanem más jelenségeknek az adott jelenségre gyakorolt hatása, . . . A véletlen mögött mindig szükségszerűség húzódik meg.” A lexikon Marx—Engels „Válogatott Művei”-ből is idéz (II. kötet 354. o.): „ahol a felszínen a véletlen űzi játékát, ott — mindig belső rejtett törvények uralkodnak rajta és csak az a feladat, hogy ezeket a törvényeket felfedezzük.” Ennek alapján úgy lehetne képzelni, hogy a valószínűségszámítás fő feladata a véletlen folyamatok mögötti rejtett matematikai törvényszerűségek feltárása. A valószínűségszámítás és matematikai statisztika azonban nem a véletlen folya-

matok *mögötti* jelenségekkel törődik, hanem *magukkal* a véletlenekkel. Kérdés, hogy ezáltal a valószínűségszámítás csak a „fecsegő felszín” tudománya-e, vagy pedig bizonyos esetekben éppen felfedi azt. Más szóval, van-e olyan objektív jelenség, amelynek éppen a véletlen a lényege és a szükségszerű a lényegtelen oldala?

A valószínűségszámítás kezdeti periódusában kizárólag a szerencsejátékok voltak a véletlen modelljei (ezért is fejlődött ki a valószínűségszámítás éppen a szerencsejátékok vizsgálatából). Induljunk el most mi is a legegyszerűbb szerencsejátékból: a pénzfeldobásból. Az, hogy a pénz melyik oldalára esik, tipikusan véletlen esemény, de egyáltalán nem mondható, hogy nincs szükségszerű mozzanata (pl. hogyan pörgetjük a pénzt stb.). Ugyanakkor véleményünk szerint ebben a jelenségben a véletlen a „belső lényeg” és a szükségszerű mozzanatok a mellékesek. Ez természetesen csak „játékos” példa, sokkal döntőbb jelentőségű, hogy a biológiai mutációknak vagy a kvantumfizika által vizsgált különféle alapvető eseményeknek, folyamatoknak is a véletlen a lényegük (erre utal pl. a Heisenberg-féle határozatlansági reláció). Hangsúlyozni szeretnénk, hogy a véletlent nem úgy képzeljük, mint ami minden szükségszerűségtől mentes („abszolút véletlen”), de igenis vannak olyan események, folyamatok, amelyeknek a véletlen a „belső lényegük”. Ahogyan a tudomány egyre mélyebb szintre jut el a megismerés folyamatában, úgy egyre gyakrabban derül ki, hogy a folyamatok nagy részének éppen a véletlen a „belső lényege”: az anyag a természet-törvények által behatárolt keretek között a lehető legvéletlenszerűbben mozog. Ahogyan a téridő az anyag létezésének alapformája, úgy a véletlen az anyag mozgásának alapformája. Éppen ezért *anyag és véletlen mozgás elválaszthatatlanok*. Ennek megfelelően az anyag- és energiamegmaradás tételéhez hasonlóan feltételezhető egy olyan törvény is, amely a véletlen megsemmisíthetlenségét biztosítja („véletlenmegmaradás törvénye”). Lényegében ebbe az irányba mutat az entrópiánövekedés ismert tétele, valamint az a tény is, hogy a kvantummechanikai határozatlansági összefüggésnek megfelelően például az egyes részecskék helyének egyre pontosabb megállapítása csak az impulzus pontoságának rovására történhet, és viszont, tehát a véletlen elvileg sem iktatható ki.

Az eddigiekben azt hangsúlyoztuk, hogy a lényegileg szükségszerű folyamatok mellett léteznek lényegileg véletlen folyamatok is. Az anyag mozgása azonban nem osztható fel ilyen mereven. A lényegileg szükségszerű és a lényegileg véletlen között folytonos az *átmenet*. Az anyag változatos mozgásainak megértésében azonban lehetőség nyílik arra, hogy ezeket a mozgásokat két komponensre bontsuk: a lényegileg szükségszerűre és a lényegileg véletlenre. Ennek megfelelően vagy megadjuk azokat a viszonylag egyszerű okokat, illetve szabályokat, amelyek az anyag szóban forgó mozgását döntően meghatározzák, vagy rámutatunk arra, hogy bizonyos szimmetrikus helyzeteknek megfelelően az anyag mozgásában maximális rendezetlenség nyilvánult meg, illetve arra, hogy milyen következményekkel járt ez a rendezetlenség, véletlenszerűség (ezzel magyarázható pl. a testmagasságok és más tulajdonságok normális eloszlása). Amikor egy útkereszteződésben az emberek kb. 25-25%-a megy a négy lehetséges irányba, akkor ez a „maximális rendezetlenség” általában nem igényel külön magyarázatot, a „miért” csak akkor vetődik fel, ha valamelyik irányba lényegesen többen mennek, aminek viszont általában van valami egyszerű oka.

A mindennapi életben a véletlent a szabályszerű ellentétének képzeljük. Felmerül azonban a kérdés, hogy mennyire bonyolult szabályokat célszerű még szabályoknak tekinteni. Ha pl. memorizálás céljából azt szeretnénk eldönteni, hogy egy tízjegyű telefonszám számjegyei szabályszerűen követik-e egymást vagy nem, akkor joggal várható el, hogy a szabályt könnyebb legyen megjegyezni, mint magát a számot. Ebből kiindulva az utóbbi 20 évben rendkívül érdekes matematikai elmélet fejlődött ki A. N. Kolmogorov szovjet, P. Martin-Löf svéd és G. J. Chaitin amerikai matematikusok munkássága nyomán. Megmutatták, hogy a véletlen számsorozatokat nem lehet megkülönböztetni a maximálisan vagy közel maximálisan bonyolultaktól. (Ehhez természetesen szükségük volt a bonyolultság pontos matematikai definíciójára, amelynek lényege az, hogy egy sorozat bonyolultsága annak a legrövidebb számítógépes programnak a hosszával mérhető, amely ezt a sorozatot elő tudja állítani.) A sorozatok döntő többsége közel maximális bonyolultságú és ezekre a közel maximális bonyolultságú sorozatokra ugyanazok a valószínűségszámítási tételek érvényesek, mint pl. a véletlen fej-írás sorozatokra (nagy számok törvényei, határeloszlás-tételek stb.). Ezt a tényt úgy is interpretálhatjuk, hogy a véletlen és a nagyon bonyolult nem is különböztethető meg egymástól, azaz matematikai módszerekkel nem tehető különbség a „határtalanul bonyolult” és az „igazi véletlen” között. Ezek szerint a valószínűségszámítás számára közömbös lehet, hogy egy-egy véletlenszerű jelenség, illetve folyamat igazi véletlen-e, vagy pedig csak valamilyen rendkívül bonyolult algoritmussal határozható-e meg.

Mind a matematika, mind más szaktudományok számára rendkívül termékenynek bizonyult az a szemlélet, amely a bonyolult meghatározottságot véletlennek tekinti (pl. a termodinamikában). A rendkívül bonyolult szabályszerűségek ugyanis gyakorlatilag használhatatlanok, ha viszont teret engedünk a véletlennek, akkor alapvetően fontos információkhoz juthatunk. A prímszámok sorozata például egyáltalán nem véletlen, nyilvánvalóan teljesen egyértelműen determinált, de a prímszámok sorozata rendkívül szabálytalan, így célszerűnek mutatkozott erre a sorozatra olyan valószínűségszámítási tételt, elveket használni, amelyeket eredetileg véletlen sorozatokra dolgoztak ki. Ennek alapján közelítően meg lehetett becsülni olyan intervallumokban is a prímszámok számát, ahol konkrétan egyetlen prímet sem ismerünk. (Tudjuk, hogy végtelen sok prímszám létezik, de a legnagyobb ismert prímszám is csak néhány ezer jegyű.) A „*véletlen = nagyon bonyolult*” szemléletmód nemcsak termékenyítő hatású, hanem lehetővé is teszi az objektív véletlen létezésének igazolását, mert ez csak azt jelenti, hogy nem lehet minden (pl. minden sorozat) „szabályszerű”.

Véletlen és determinált

A determinizmus a jelenségek mindenoldalú és minden körülmények között érvényesülő oksági meghatározottságának elve. Egyre több tény mutat azonban arra, hogy ilyen oksági láncolat bizonyos folyamatok esetén vagy egyáltalán nincs, vagy meghatározhatatlanul bonyolult. Éppen ezért bizonyulhatott a mikrofizikában is igen hatékonynak az a Born-féle elképzelés, miszerint a determináció nem magukra az eseményekre, hanem csak ezek bekövetkezési

valószínűségeire vonatkozik. Ez a fajta *statisztikus determináció* elegendő ahhoz, hogy a világunkban észlelt folyamatok tendenciái meghatározottak legyenek. A világ jelenébe ugyanis *nincs egyértelműen belekódolva a világ jövője*, de éppen a statisztikus determináció által *a múlt és a jelen meghatározzák a jövő tendenciáit*. (Mindez nem jelenti azt, hogy nem létezik a jelenségeknek olyan köre, ahol a véletlen elhanyagolható, hiszen a lényegileg szükségszerű események, folyamatok: szabadesés, bolygómozgás stb. alapvetően a klasszikus determinációnak felelnek meg.)

A modern fizika kutatói közül igen sokan jutottak arra a véleményre, hogy az általuk talált törvényszerűségekből messzemenő filozófiai következtetések vonhatók le, amelyek alapján kérdőjelezzik meg a dialektikus materializmus helyességét. Ezeknek a törekvéseknek a hatására a véletlen fogalma a dialektikus materialista filozófia érzékeny pontjává vált. Fodor Judit könyvében túl merevnek tartja a törvények dinamikus és statisztikus törvényekre való felosztását, különbséget tesz az objektív világ törvényei és ezek visszatükröződései, a tudomány törvényei között és — félve az indeterminizmustól — a statisztikus törvényeket eleve számúzi az objektív valóság törvényei közül. Müller Antal már nagyobb teret enged az objektív véletlennek. Egy tűzrésegi löveg mozgását vizsgálva a következő meghatározásra jut. „Az ilyen — a kérdéses dolog alapvető meghatározottságán kívül eső — az adott dolog vonatkozásában esetlegesen fellépő és a többi, hasonlóan nem tartós, nem lényegi kölcsönhatás pillanatnyi állapotától függően esetleges következményű kölcsönhatásokat nevezzük véletlennek.” Az általa javasolt megoldást nem tartjuk elfogadhatónak. Ha nadrágunk zsebe már nagyon elhasználódott, a beletett pénz szinte biztos, hogy véletlenszerűen kiesik. És ha forgalmas helyen esik ki, valaki biztosan felveszi mire visszamennénk érte, és nagy valószínűséggel egyszerűen zsebreteszi. Mihelyt megengedjük, hogy az önmagukban determinált folyamatok a valóságban egyrészt egymástól függetlenül létezzenek, másrészt egymással kölcsönhatásba lépjenek, megítélésünk szerint csak átfogalmaztuk a véletlen filozófiai kérdését, és ahol eddig véletlent mondtunk, ott ezután függetlenséget fogunk mondani.

A véletlen megismerése

A véletlen létezésére vonatkozó ontológiai kérdésre az előzőek szerint igenlő választ adtunk. A következő kérdés: miért nem vezet ez szükségképpen indeterminizmushoz, illetve megismerhető-e a véletlen? A rövid válasz: a statisztikus determinációval elkerülhető az indeterminizmus, ugyanis a lényegileg véletlen jelenségek körében is léteznek törvényszerűségek, az ún. statisztikus törvényszerűségek, amelyek ugyan nem alkalmasak arra, hogy egy-egy esemény bekövetkezését vagy be nem következését előre meghatározzuk, de alkalmasak a bekövetkezési valószínűségek meghatározására. Ezek döntően meghatározzák a folyamatok fő irányát, tehát a tendenciák előrejelzéséhez egyáltalán nem kell a véletlent a lényegtelen szintjére süllyeszteni. A valószínűségszámítás alapvető tételei éppen arra adnak választ, hogy sok véletlen hatás eredőjeként hogyan válik a szeszélyes egyedi véletlen kiegyensúlyozott átlaggá, hogyan mosódik el az átlagolódások következtében a véletlen ingadozás. *Ahol a felszínen egyszerű törvények uralkodnak, ott a mélyben sokszor a véletlen űzi játékát.* A számtalan példa közül gondoljunk a Boyle-Mariotte-törvényre és ennek molekuláris, statisztikus fizikai megalapozására. Egyre világosabbá válik, hogy

amennyire a szabadság felismert szükségszerűség, a *szükségszerűség* is *felismert szabadság*.

A statisztikus determináció az igen kis valószínűségek (a „valószínűségi kvantumok”) elhanyagolásával a felszínen igen gyakran klasszikus értelemben vett determinációvá válik. Ezeknek az igen kis valószínűségeknek az elhanyagolhatósága igen érdekes elvi kérdés, amelynek a részleteibe itt nem szeretnénk belebocsátkozni. Tény azonban, hogy pl. a 10^{-100} -nál kisebb valószínűségek a matematikai statisztika szokásos módszereivel gyakorlatilag nem különböztethetők meg a 0 valószínűségtől.

A tudósok számára a véletlen eleinte főként a rossz oldaláról mutatkozott meg (véletlen mérési hibák stb.), ezért is volt természetes, hogy a tudomány a világ megismerését döntően a véletlen kiküszöbölésében látta. Ma már teljesen nyilvánvaló, hogy a véletlen teljes kiiktatása nem lehetséges és nem is kívánatos, mert éppen a véletlen mozgás az alapja az anyag végtelen változatosságának, újabb és újabb lehetőségek megvalósulásának. A véletlen megismerése tehát nem azt jelenti, hogy az alapvetően véletlen folyamatokból kiküszöböljük a véletlent (pl. minden egyes mutációt szükségszerűvé redukálunk), hanem egyre hatékonyabban alkalmazzuk a véletlen folyamatokra a valószínűségszámítás és a matematikai statisztika egyre mélyrehatóbb tételeit. Ezzel párhuzamosan természetesen a lényegileg véletlen folyamatokban is felfedhetünk újabb és újabb szükségszerű mozzanatokot.

Véletlen és valószínűség

A valószínűség fogalma kezdettől fogva két gyökeresen különböző elképzelést takar. Az egyik elképzelés arra épít, hogy a véletlen tömegjelenségekben (amelyek lényegében azonos körülmények között akárhányszor megfigyelhetők) az egyes események relatív gyakorisága bizonyos stabilitást mutat, és a valószínűség az az érték, amely körül a relatív gyakoriság stabilizálódik; a másik elképzelés a véletlen események lehetséges kimeneteleinek esélyeivel kapcsolatos szubjektív elképzeléseinket önti matematikai formába, annak alapján, hogy milyen arányú fogadásokat mernénk kötni az egyes lehetséges kimenetekre. Nyilvánvaló, hogy ha a világ eseményei „csak” statisztikusan determináltak, azaz csak a bekövetkezési valószínűségek determináltak, és ugyanakkor a valószínűségeket szubjektíveknek tekintjük, akkor közvetve teljes mértékben idealista elképzelések felé haladunk. Éppen ezért a dialektikus materializmus ezt a párosítást nem fogadhatja el. Egyébként érdemes hangsúlyozni, hogy a valószínűség objektivitását akkor is elismerhetjük, ha az objektív véletlen létezését elvetnénk, és a véletlen mögött mindig valamilyen oksági meghatározottságot tételeznénk fel. A valószínűségszámítás legszéleskörűbben elfogadott matematikai modellje, amelyet A. N. Kolmogorov dolgozott ki 1933-ban, nem is bonyolódik bele abba a filozófiai problémába, hogy van-e objektív véletlen. Csak annak axiomatikus meghatározására szorítkozik, hogy egy valószínűségnek nevezett absztrakt mennyiséggel milyen szabályok szerint kell számolni. Ezáltal a valószínűségszámítást a matematika szerves részévé tette, de mindez nem érintette közvetlenül a véletlenre vonatkozó filozófiai problémákat. (A valószínűség fogalmának matematikai megalapozására vonatkozó egyéb elméleteket T. L. Fine 1973-as monográfiája foglalja össze.)

A *szubjektív valószínűség* legszélsőségesebb képviselője az olasz B. de Finetti, aki Valószínűségszámítás c. monográfiáját azzal a paradox tézissel kezdi, hogy „Valószínűség nem létezik”, legalábbis abban az értelemben nem létezik, amilyen értelemben nem létezik a flogiszton, a kozmikus éter vagy az abszolút tér és idő. A szubjektív valószínűség elmélete a valószínűséget annak alapján értelmezi, hogy milyen arányú fogadásokat merünk kötni egy-egy esemény bekövetkezésére. Ez a konzisztens elmélet az ún. Bayes-tétel alkalmazására épít: a megfigyeléseken alapuló (a posteriori) valószínűségeket a megfigyelések előtti — általában szubjektív — (a priori) feltételezéseink függvényében határozza meg. Ennek ellenére a Bayes-tétel alkalmazására épülő módszereket nem célszerű száműzni a matematikai statisztikából, mert a bayes-i elmélet igen hatékony eredményekre vezet rendkívül széles körű gyakorlati alkalmazásokkal. A bayes-i és a nem bayes-i felfogás legtöbbször ugyanazokhoz a gyakorlati következtetésekhez vezet, igaz más-más elvi alapon, az egybeesés azonban távolról sem teljes, és azt is el kell ismerni, hogy igen sokszor a bayes-i felfogás a meggyőzőbb, illetve hatékonyabb. Ez azonban még nem bizonyítja a bayes-i felfogás prioritását. Jól ismert például, hogy a püthagoreusok alapvetően helytelen elképzelése sokkal termékenyebb volt a csillagászat számára, mint Anaxagoraszé, ugyanis a püthagoreus felfogás szerint a kozmosz életét értelmes, isteni lények népesítik be, így a kozmosz életét értelmes, logikus szabályok irányítják, ami arra ösztönzött, hogy ezeket a logikus szabályokat az ember felkutassa. Anaxagorasz és Demokritosz követői viszont meg sem kísérelték, hogy az élettelen bolygók „örvénymozgását” tanulmányozzák, hiszen az élettelen tárgyak mozgásától semmi rendezettséget, semmi ésszerűséget nem vártak. — A szubjektív és az objektív valószínűségről kiinduló elméletek összehétközésére számos elképzelés született, például H. Robbins empirikus bayes-i elmélete. Az angol statisztikusok nagy része ugyanakkor R. A. Fisher több mint ötven éve kidolgozott, ún. fiduciális elméletét követi. Ezeknek és más kevésbé széleskörűen elterjedt elméleteknek a vázolása azonban már meghaladja e cikk kereteit. Filozófiai érdekességeik miatt külön cikket érdemelnének. Hasonlóképpen külön cikk témája lehetne a statisztikai modell megválasztásának néhány alapvető filozófiai vonatkozása is. Reméljük egyszer még visszatérhetünk ezekre a témákra. Az ilyen jellegű kérdések filozófiai elemzése már csak azért is egyre fontosabb, mert a tudomány fejlődése egyre gyakrabban és egyre mélyrehatóbban igényli a valószínűségi-statisztikus szemléletmódot és modellalkotást, egyre gyakrabban derül ki, hogy a véletlen mitológiai megszemélyesítője, Tükhé, mennyire egyenrangú vetélytársa a sors fonálát kézben tartó Moiráknak.

Végül megemlíjtük Neumann János fundamentális jelentőségű, ún. minimax tételét, amelyben éppen az a legdöntőbb ötlet, hogy a véletlent ott juttatja szerephez, ahol első ránézésre semmi szükség nem volna rá, korábban nem is gondolt rá senki. Más szóval bizonyos matematikai feladatokban, amelyek megfogalmazása teljesen mentes a véletlentől, előfordulhat, hogy a megoldás csak véletlen elemek segítségével hívásával képzelhető el. Az ilyen típusú tételek száma egyre szaporodik a matematikai statisztikában is és ma már nyilvánvaló, hogy a véletlent nemcsak nem kívánatos, de nem is lehetséges figyelmen kívül hagyni, vagy akár csak mellékszereplővé tenni.

- ARISTOTLE: The Physics. London, William Heinemann. Cambridge, 1963.
- BOREL, É.: Valeur pratique et philosophie des probabilités. 1939.
- CHAITIN, G. J.: On the lengths of programs for computing finite binary sequences. J. Assoc. Comput. Mach. 13, 547—67, 1966.
- FINE, T. L.: Theories of Probability. Academic Press, New York—London, 1973.
- DE FINETTI, B.: Probability, induction and statistics. J. Wiley, London, New York, Sidney, Toronto, 1947.
- FISCHER, R. A.: Statistical methods and scientific inference. Oliver-Boyd Ltd. Edinburgh—London 1956.
- FODOR J.: A determinizmus-koncepció fejlődése és kapcsolatai a kvantummechanikával. Akadémiai Kiadó, 1972.
- KOLMOGOROV, A. N.: Logical basis for information theory and probability theory. IEEE Trans. Inf. Theory, 1968.
- MARTIN-LÖF, P.: The definition of random sequences. Inf. and Control. 9, 602—619, 1966.
- MÜLLER, A.: Kölcsönhatás és meghatározottság. Akadémiai Kiadó, 1979.

A KÖVETKEZŐ SZÁM TARTALMÁBÓL:

- Pach Zsigmond Pál:* A békeeszmé történetéből
- Hajdú János:* Három-dimenziós mozgófilm atomi feloldásban: új lehetőségek a röntgen-szerkezetkutatásban
- Csaba László:* Beruházás és innováció — három reform tapasztalatai
- Gidai Erzsébet—Lóránt Károly:* A nyolevanas évek társadalmi-gazdasági folyamatainak tudati tükröződése
- Varga Edut:* „Csodagyógyszerek” — egy gyógyszergyári vezető szemével
- Solymosi Frigyes:* Teljesítmény és támogatás a kutatásban
- Mosoniné Fried Judit:* Tehetség, szorgalom, szerencse . . . és a feltételek
- Varga Péter:* Háromszáz éves Newton gravitációs törvénye
- Fenyő István:* Az oberwolfachi Matematikai Kutatóintézet

A FELGYORSULT FEJLŐDÉS ELLENTMONDÁSAI ÉS ÁTHIDALÁSUK MECHANIZMUSAI

A mai világban a szabadalmi információk avulásának ideje átlag 14—15 év, de a komputer például már öt év múltán elavul, bár fizikai élettartama 20—25 év is lehet. Ez a felgyorsult fejlődés ellentmondásokat szül, amelyek áthidalására sajátos társadalmi-gazdasági mechanizmusok jöttek létre. Hasonló jelenségnek vagyunk tanúi nálunk is, társadalmi-gazdasági mechanizmusaink azonban még nem birkóztak meg az új kor ellentmondásaival.

Annyi idő sincs manapság az iparilag legfejlettebb országokban, hogy tisztességesen bele lehessen fejezni egy új termék továbbfejlesztését, paramétereinek javítását, gyártási eljárásának tökéletesítését, máris megjelenik a még újabb termék, amely újdonságával is versenyképesebb a réginél. A legtöbb vevő saját versenyképességének biztosítékát látja abban, hogy mindig a legújabb, a technológiai fejlettség legmagasabb fokán álló eszközt szerzi be, veszi használatba az általa elavultnak vélt helyébe. Az amerikai IBM, amely 1980 és 1984 között 15 milliárd dollárt költött kutatásra és fejlesztésre, még csak meghirdette a Personal System 2 Family elnevezésű négy új személyi számítógépének bemutatóját, a piaci megfigyelők máris stagnálást jeleztek a személyi számítógépek piacán. A potenciális vevők inkább megvárják a legújabb gépet, minőségi ugrásra számítanak, amely az ő technológiai teljesítményüket is előrelelenti. A minőségi változás a számítástechnikában valóban előrevetíti az árnyékát. Küszöbön áll az adatbankokról a tudásbankokra (bázisokra) való áttérés, amikor nem csupán nagy tömegű adathalmaz rendszerezése és feldolgozása, de egyazon jelenségről szétszórtnak tárolt különféle információk logikai úton történő összevonása, elemzése, lehetséges okainak felderítése és fejlődésének prognosztizálása válik lehetővé. Az újszerű „szakértői” (orvosi-diagnosztikai, vegyipari, geológiai, meteorológiai, jogi, pénzügyi stb.) számítógéprendszerek a döntéshozatal hatékonyságát emelik ugrásszerűen. 1984-ben ezekből még csak 100 millió dollár értékben adtak el, 1990-ig az igény felszökik várhatóan 2,5 milliárd \$-ra.

A mai világban a szabadalmi információ avulásának ideje átlagban 14—15 év, de a komputer már 5 év múltán elavul, pedig fizikai élettartama lehet, hogy 20—25 évet is kitesz.

Növekszik a megadott szabadalmak száma az iparilag fejlett országokban; szélesedik az árucikkek palettája; rövidül a termék piaci élettartama, és az

innováció, az ötlettől a termék széles társadalmi felhasználásáig tartó folyamat, azaz a természetről és a társadalomról alkotott új tudás tömeges tárgyasululásának, az új technika, termékek, szolgáltatások, az irányítás és a szervezés új módszerei és formái elterjedésének időigénye is csökken, miközben fajlagos mutatóiban minden drágul: a kutatás és a fejlesztés, a beruházás, az iparjogvédelem, a marketing és különösen a piac előkészítése az új termék gyors realizálására — ez az iparilag fejlett világ műszaki és gazdasági fejlődésének láttelepe a 20. század utolsó negyedében. A fejlesztési szelekció, a nemzetközi verseny és a munkamegosztás ma már nem pusztán felismert célszerűség vagy lehetőség, hanem kényszer minden fejlett vagy iparilag fejlődni kívánó ország számára. Felerősödtek és a gyorsított célirányos fejlesztés, az ösztönzött innováció akadályozóivá váltak az *ellentmondások*, amelyeket az idővel és a korlátozott forrásokkal való jobb gazdálkodás követelménye emelt ki.

Az innováció bizonyára nem vált volna a közgazdasági elméletek napjainkban gyakran és nem csekély ellentmondások közepette emlegetett fogalmává, ha az iparilag fejlett országokban egy termék rutin termelése továbbra is a múlt században, de a századfordulón is tapasztalt igen lanya árhiperbolát követné, azaz a termék ára csak 50—70 év múltán csökkenne az eredeti ár 20—30%-ára. 50 év alatt a technológia tökéletesítése, az önköltségsökkentés oly mértékű lehet, hogy még az ilyen csökkentett árú terméknek a gyártása is kifizetődővé válik. Napjainkra viszont egyre több az elvileg is új termékek száma, amelyek nem rutinmunkára, tudományos és műszaki értelemben alig változó know-how-ra épülnek, hanem a gyorsan gyarapodó természettudományos és technikai tudást hasznosítják. A szabadalom avulási idejének rövidüléséről mondtak is jelzik, hogy ezeket a termékeket gyorsan váltják fel a még újabbak. Az ilyen termékek árhiperbolája igen meredek, a termék ára 3—5 év alatt lezuhan az eredeti szint 15—20%-ára, hacsak újabb és újabb szellemi többlet bevitelével vagy a monopólium valamilyen formájával tartani nem tudják a fejlődés élmezejében elfoglalt helyezést.

Az emberiség történelmében mindig is a tudás, az ötletek, a szellemi munka és csak másodsorban a know-how-t ismételten és mechanikusan hasznosító rutinmunka jelentette a fejlődés mozgatórugóját. Századunk második felétől a felgyorsult tudományos-műszaki haladás következtében a rutinmunka aránya a társadalmi munka egészében, jelentősége a társadalmi érték előállításában csökken, leértékelődik az újszerű, a többlettudást létrehozó szellemi munkához, az új know-how úttörő hasznosításához képest. Az önköltség csökkentésétől függővé tett árak szférájából a verseny a tudományos haladás és a műszaki fejlesztés területére tolódik át.

A növekvő hozzáadott társadalmi érték kritériuma

Az éles verseny és a gyors műszaki fejlődés arra kényszeríti a vállalkozót, hogy termékváltással, az újabb szellemi eredmények hasznosításával próbálja emelni saját innovációs képességét és ezzel a fejlesztési teljesítményét is; állja az új termékeivel a versenyt. Teljesen új termék esetén számolnia kell a piaci igény megteremtése, az úttörő munka jelentős többletköltségeivel és kockázatával is. Minél eredetibb az ötlet, annál nehezebb a hasznosítása, nagyobbak a kiadások. Igaz, a haszon is kecsgetőbb.

A feltaláló társadalmi-gazdasági szerepe napjainkban megváltozott, találmánya a potenciálisan létrehozható és gazdaságilag kinyerhető társadalmi többletérték szempontjából kerül többnyire elbírálásra. A találmány eredetisége tetemes áralakító hatalomra tett szert.

A feltalálói kreativitás ritka emberi adottság, de ez a természeti jelenség a népességben normál statisztikai eloszlást követ. A kreativitás eloszlása jelzi ugyanakkor, hogy a műszaki fejlődés tömege a magukat feltalálóknak egyáltalán nem tekintő mérnökök, újíto szakmunkások százezreinek mindennapos műszaki korszerűsítéseiből, minőségi javulást hozó apró megoldásaiból tevődik össze.

Négy éve, hogy a találmányi díjazás új mechanizmusának bevezetésével megtaláltuk a feltalálók ösztönzésének eredményes módját; sikerére vall, hogy a hazai megadott szabadalmak száma hatványozottan emelkedett. A műszakiak mindennapos, rövidebb távú alkotó tevékenysége és a korukat megelőző alkotások közötti ellentmondás azonban ezzel kiéleződött, és az áthidalását szolgáló mechanizmus késedelme fojtó társadalmi légkört és kedvezőtlen feltételeket teremthet, amely megtörheti a találmányok emelkedő trendjét, visszavetheti a dinamikus fejlődést.

Még a hosszabb távra orientált feltalálói kreativitásban is megtalálható a rövid távú érdekeltség és a hosszú távú célszerűség közötti ellentmondás. Az ember kreativitása adottságainak, képzettségének és fejlődésének, másokénál nagyobb mentális merészségének, állhatatosságának, képzelettársítási készségének, önkifejező és absztraháló képességének együttes eredménye. És tapasztalatot az alkotó munkában is lehet szerezni. A találmány nem lezárt alkotás, az elért siker a feltalálót újabb és újabb alkotásra buzdíthatja, és egyben a tapasztalatait bővíti, fejlődését szolgálja. A társadalmi többletértékekkel komolyan számoló népgazdaságnak a találmányok mai számánál fontosabb, hogy hosszú távon növekedjék a feltalálói kedv, nőjön a feltalálók száma és „termelékenysége”. Ezen a területen alkalmazott, és a szellemi eredmény tulajdonával haszonrészesedéses konstrukcióban való szabad rendelkezés elvére épülő mechanizmusaink beváltak, ez azonban még inkább sürgeti az intellektuális potenciál jobb és teljesebb kibontakozása, a kreativitás és az innovációs képesség további növekedése előtt tornyosuló akadályok, az újabb ellentmondások elhárítását.

Az újítási kedvet az egyén és a kollektíva motivációjára, a kezdeményezések emocionális töltöttségére, a szellemi teljesítmények társadalmi megítélésére, elismerésére pozitívan ható mechanizmusok emelhetik. Olyan új társadalmi-gazdasági mechanizmusokra van ugyanakkor szükségünk, amelyek nem csupán a hozzáadott társadalmi érték, a szellemi többlet szerinti értékelést teszik magától értetődővé, mindennapossá, de kritériumként, a társadalmi célok kielégítésének feltételeként kezelik a folytonos fejlődést is. A gyorsuló tudományos-műszaki haladással akkor tudunk lépést tartani, ha a társadalmi érték képződését is számottevően gyorsítani tudjuk.

Permanens váltás

Az élő szervezetek korlátozottan rendelkeznek a térrel és az idővel, az anyaggal és az energiával. Ez a törvényszerűség az allokáció princípiuma címen ismert és a gazdasági szférában a szelekció kényszerőnek felel meg. A gazdálkodás a forrásokkal és emellett a törekvés az egyre nagyobb társadalmi értékre

mind vállalati, mind állami szinten egyaránt ebből a törvényszerűségből származtatható követelmény. A jobbra, az értékesebbre törekedni azt jelenti:

- kihasználni az adottságainkat, azaz azt csinálni, amire képesek vagyunk
- igazodni a nemzetközi munka-
megosztáshoz, azaz azt csinálni, amiben jónak számí-
tunk,
- igazodni a nemzetközi gazdasági
versenyhez, azaz azt csinálni, amiben a legjobbak va-
gyunk, és hosszú ideig azok is ma-
radhatunk,
- igazodni a nemzetközi fejlesztési
versenyhez, azaz fejlesztésben és fejlődésben, nem
pedig a rutintermelésben gondol-
kodni, a kiválasztott ágazatokban
gyorsabban fejlődni másoknál.

Elvben minden technológia felfejleszthető akár az elsőbbség szintjéig is, de fejlődésük egymáshoz képest nem egyöntetű, mindig van olyan technológia, amely gyorsabban fejlődik vagy könnyebben fejleszthető a másikonál. Az egyik magasan fejlett technológiáról tudatosan áttérni a gyorsabb fejlődést ígérő, még magasabb szellemi hányaddal, alacsonyabb anyag- és energia-felhasználással jellemezhető, és ezért nagyobb hozzáadott értéket ígérő, esetleg teljesen más technológiára, — a szelekció „művészetének” magasabb formája. Egy technológia, bármennyire korszerű ma, holnapra elöregszik, és akkor újabb szelekció válik szükségessé. A *permanens szelekció* követelménye annál erőteljesebben érezhető, minél gyorsabb a műszaki fejlődés. Minden váltásnál viszont társadalmi konfliktusokat szülhet az új elképzelés, valamint a nemrég bevezetett és természetszerűleg stabilitásra törekvő technológia közötti ellentmondás. A *permanens* váltás *permanens konfliktusokkal* terhes. Mindez újabb, eddig nem alkalmazott specifikus mechanizmusok beiktatását kívánja meg. Utat kell nyitni az új ipari struktúra technológiai palántáinak, a régiibe nem illő fejlesztő vállalkozásoknak, mert útjukat állja a stabilitásra törekvő mai struktúra, de a konfliktusokat is lehetőleg el kell kerülni, vagy enyhíteni specifikus mechanizmusok, állami és társadalmi segédeszközök igénybevételével.

Az új gondolatot már megszületése pillanatában a jövő technológia csírájának, a teljes innovációs rendszer embrionális állapotának és nem pusztán a folyamat első szakaszának célszerű tekinteni, és ennek megfelelően istápolni, védeni és igazítani kell, míg életképes palántává nem sarjad. Nem szeretném, ha lírai hangvételnek vélnék az igencsak pragmatikus műszaki fejlesztésről mondottakat, de nem a műszaki és társadalmi-gazdasági eszközeink fejlődnek, azok csak változnak az ember beavatkozásának hatására. A *társadalom fejlődik* és az az ember, aki ennek aktív tagja. Ha megoldatlanok a problémáink, önmagunkat hibáztathatjuk, mert elmulasztjuk létrehozni a megoldáshoz szükséges eszközöket és mechanizmusokat. Az új technológia indítása nem pusztán gépi beruházással és legfeljebb némi átképzéssel megoldható feladat, bár esetenként a magasan kulturált és iparilag fejlett országokban az ilyen egyszerűsített megoldás sikere sem kizárt. Az emberi kollektíva hosszú távon ható fejlődési törvényszerűségeivel kell számolnunk, amikor *permanens* innovációt tervezünk. A folyamat leegyszerűsítése a gép- és munkáscsere egyszerű

aktusára a gyors műszaki fejlesztés és a permanens szelekció szorításában legfeljebb helyi sikert hozhat, és hosszabb távon nem ígér önálló fejlődést.

Ez ideig is tudtuk, hogy az új technika konfliktusokkal terhes *életmód-változtatásra* készíti az embert. Nem tudjuk azonban, hogy az ismétlődő szelekció és a forszírozott innováció követelményrendszerében meddig fokozható az életmódváltás gyakorisága, sebessége. Kevéssé ismerjük a váltással járó pszichikai terhelés elkerülésének vagy levezetésének a módját. Tudjuk azonban, hogy a kulturális fejlődés a technológia-váltástól is függő, hozzá kapcsolódó folyamat, amelynél a folytonosság abban érvényesül, hogy a társadalom érintett csoportjaiban az értékek, a tudat, a normák, az etalonok, a hierarchikus függőség stb. a komplex „ember - gép” típusú rendszer változásának függvényei. A középkor emberi társadalmá nem ugorhat a modern időkbe pusztán az új technika termelési hadrendbe állításával. Az életmódjának, a kultúrájának kell változnia annyira, hogy az új technikát nemcsak elsajátítani, de fejleszteni is képes legyen. Akkor léphet igazán a modern társadalmak közösségébe, amikor a műszaki fejlesztésben és eredményeinek hasznosításában önálló és másokéval egyenrangú szellemi produktum előállítására lesz képes. Az *önálló szellemi teljesítmény* és eredményeinek önálló, úttörő hasznosítása a műszaki fejlesztésben nem kedvtelés vagy a kiváltságos személyek költséges szórakozása, hanem a fejlettség mutatója, a nemzetközi műszaki-gazdasági versenyképesség fokmérője. A technológiai váltással járó társadalmi feszültségek kulturált kezelése ugyanennek a fejlettségnek a megnyilvánulása.

Specifikus szervezeti megoldások

Az iparilag fejlett országokban az utóbbi 10–15 évben nem egy olyan állami, vállalati és vállalatközi mechanizmus alakult ki és terjedt el, amellyel áthidalni próbálják az éleződő műszaki fejlesztési verseny ellentmondásait. Nem esünk túlzásba, ha azt mondjuk, hogy új fajta menedzseri know-how született, egy új szakma, amely a tudásátadás (technológia-transzfer), a mérnöki gondolat gazdasági és szociálpszichológiai végigvitele, menedzselése, a kreativitást és az együttműködést szolgáló légkör akadályainak elhárítását emeli a dilettantizmus és az esetiesség szintjéről a professzionizmus és a tervszerűség magaslatába. Felerősödött az a felismerés, hogy nemcsak a gépi eszközeinket, de az innovációt segítő társadalmi-gazdasági mechanizmusainkat is tervezni lehet, hogy ezek a mechanizmusok is eszközök, a társadalmi-gazdasági haladásunkat megkönnyítő megoldások.

A célprogramok, a preferenciák, a kockázatvállalás, az inkubátorszerű szervezetek védik az új és jobb technológiát hozó vállalkozásokat; a nagyipar és az új vállalkozások közötti csatornákkal terelik a fejlesztést a nagyobb társadalmi érték és az ipari struktúra folyamatos megújításának irányába; a vállalkozói tőke gyors allokációja, a kereskedőházak piaci, menedzseri és banktevékenysége szolgálja a verseny szempontjából oly fontos innovációs idő rövidítését; a kooperatív együttműködési formák támogatása, a szaktanácsadás gyors átrendeződést, a közös érdekeltiséget és a tárgyilagosabb döntéshozatalt segítő elő; és sorolhatnánk még az új vagy a múltban már bevált és most új töltetet kapott módszereket, mint például a kollektívizmus, a szellemi és érzelmi közösség erősítése, a technológiahatás megítélése, a pályázatok, az in-

formális kapcsolatok szervezeti keretének megteremtése; a nem konvencionális oktatás stb.

A vállalaton belüli specifikus szervezeti megoldások a belső fejlesztő vállalkozások útját hivatottak egyengetni. A vállalaton belül az új vállalkozáshoz elvben adott az infrastruktúra és aránylag kicsi vagy leküzdhető a külső, vállalaton kívüli ellenállás, de a megmerevedett vállalati szervezeti struktúra és értékrend miatt igen erős az újdonsággal szembeni belső ellenállás. Még problémamentes innovációnál is nagy a valószínűsége annak, hogy a stabilizásra törekvő közeg visszahúzza az újítást, a változást a „normál kerékvágásba”, és gyakorlatilag semlegesíti a hatását, megszünteti, mint a stabilitását zavaró tényezőt. Specifikus mechanizmusokkal vállalaton belül is az önálló, függetlenített fejlesztő vállalkozás feltételeit szükséges megteremteni, míg az új vállalkozás „lábra nem áll”.

A specifikus megoldások kiterjednek a technológia-szelekció, a termékigazgató (project manager), az innovációt önállóan végigvivő (on line) kollektívák, a belső funkcionális együttműködés javítása, az újítási kedv fokozása, az önállóság, az eredményorientált erkölcsi és anyagi elismerés, a közösségi tulajdont képező eredménnyel való gazdálkodás és a nyereségrészesedés, a brigádszerű vállalkozásszervezés, a K + F és a felhasználók (vevő) közötti szorosabb kapcsolattartás és más mechanizmusok alkalmazására.

A fejlesztő vállalkozások vállalaton kívüli, önálló jogi személyként történő indítása azzal az előnnyel jár, hogy a belső ellenállás elhanyagolhatóan kicsi, elkerülhetők a merev szervezetek szülte ellentmondások. Ez a megoldás nélkülözi viszont az infrastruktúrát, a K + F, a prototípus, a gyártáselőkészítés és a piaci munka fázisain végigvezető finanszírozási csatornát, nélkülözi a vállalat vagy más szponzor védelmét. Az ilyen vállalkozás erős emocionális felhangolás, életmód- és értékrendváltás, létbizonytalanság, és a kudarc lehetősége miatt fokozottan stresszes állapotban kezdi működését.

A specifikus vállalatközi szervezeti mechanizmusok a termelőerők növekvő fejlettsége és a gazdaság megkövesedett szervezeti funkcionális intézményei között tapasztalható ellentmondást hidalják át. Megemlíthetők a különféle pályázati rendszerek, alapítványok, tájékoztatási központok, regionális ipari hasznosítási központok (pl. NASA Industrial Application Centers), tudományos-mérnöki hasznosító kollektívák, oktatóközpontok, szabadalmi-menedzseri irodák. Vessünk egy pillantást, a teljesség igénye nélkül, néhány ilyen mechanizmusra.

Célfinanszírozás

Az országos, regionális vagy vállalati szférában indított célprogramok erőteljes mobilizációt, eszközkoncentrációt, a szervezeti struktúrától, merev értékrendtől függetleníthető irányító apparátus létrehozását teszik lehetővé. Szerződéses kapcsolatai révén a programirányítás ott is képes stratégiáját érvényesíteni, ahol egyébként konzervatív szemlélet, igen erős vállalati vagy hatósági érdekek uralkodnak.

Közvetítő iroda

Főképpen az egyetemeken és a kutatóintézetekben, de a nagyobb vállalatoknál is felállított menedzseri apparátus (Liaison Office) az innovációs folya-

mat indítását segíti elő, az információ aktív szolgáltatását vagy keresését, a partnerek összehozását tartja feladatának. Az iroda önállóan hatékonyabban működhet, ha részben állami támogatással jön létre; nem önfenntartó, de az ötletek indításához, a külső szaktanácsadók igénybevételéhez, az ismertető anyagok készítéséhez bizonyos önállóan kezelt pénzkerettel is rendelkezik. A menedzseri közvetítés a fejlesztési eredménnyel való önrendelkezés, a szellemi tulajdonjogok szabad gyakorlásának szférájában töltheti be a funkcióját. Az amerikai űrkutató hivatal (NASA) technológiai közvetítő menedzserei nemcsak a kapocs szerepét játsszák a kutatók és az ipar között, de ébrentartják a kutatóműhelyek „technológiai éberségét”, a hasznosítható eredmények felismerését és dokumentálását, feladatuknak tekintik az ipar igényeinek felmérését, a potenciális felhasználók értesítését, és végül a technológia-transzfer programok szervezését és vezetését.

Bérelhető szolgáltatások

A professzionizmus magas szintjén álló „csináld magad” műhely, üres vagy eszközökkel ellátott helyiség, a szaktanácsadás, de még a hozzáértő menedzser is időszakosan rendelkezésre állhat a fejlesztő vállalkozásban és a kooperációban érdekeltek számára.

Ágazatközi tudományos-műszaki komplexumok

Az állam és a nagyvállalatok által közösen létrehozott „ágazatközi” kutató és fejlesztő központok kedvező feltételek, preferenciák megteremtésével a gyorsított műszaki fejlesztést és az eredmények mielőbbi realizálását segítik elő. Példának említhetők a szovjet Ágazatközi Tudományos-Műszaki Komplexumok vagy az Ágazatközi Ideiglenes Tudományos-Műszaki Kollektívák, az amerikai és japán vállalatközi K + F központok.

Tudományos-ipari vállalkozó központok

Az egyetem, a kutatóintézet és a vállalatok haszonszerzési céllal, társulási formában hozzák létre a központot. A kutatási eredmény, illetve realizálásának haszna a központot illeti meg. A központ ugyanakkor képzési feladatokra is vállalkozik. Ennek válfaja a vállalatszerűen működő szovjet tudományos-termelési egyesülés, melynek irányítását a kutatórészleg vezetője látja el.

Az amerikai Nemzeti Tudományos Alapítvány (NSF) 39 központot hozott 1985 óta létre az ipari vállalatokkal közösen az Egyetemi-Ipari Kooperatív Kutatóközpontok program keretében, és ezek közül hét már önfenntartó. A továbbiakban évente újabb öt központ létrehozását tervezik, és évenként öt válik önfenntartóvá. Tapasztalatuk szerint a siker feltétele, hogy a részt vevő ipari vállalat olyan fejlett K + F részleggel rendelkezzen, mint a központ. Ez teszi lehetővé a kádercserét és a technológia transfert. Az önfenntartás eléréséhez kb. öt évre van szükség.

Tudományos-ipari konzorcium

A nagyvállalatok, egyetemek, kutatóintézmények haszonrészesedéses társulásai a technológiai ismeretek bővítésére és gyors hasznosítására. A tudomá-

nyos-ipari központoktól a konzorciumot elsősorban a méretei, a függetlensége és az ellátottsága különbözteti meg. Az USA vegyipari konzorciuma specifikus szervezeti keretet nyújt az új hasznosítható ismeretek kiszűréséhez és felkarolásához, fejlett információs rendszert épít ki.

Mérnöki kutatóközpontok

A Szovjetunióban kiterjedt kutatóintézeti bázisra támaszkodó mérnöki központokat hoznak létre, amelyek a kutatási eredmények népgazdasági hasznosítását tekintik feladatuknak. Az Egyesült Államok kormánya húsz függetlenített és specializált mérnöki interdiszciplináris kutatóközpont felállítását határozta el, válogatott ipari, kutatóintézeti és egyetemi szakemberek bevonásával. Hat központ 1986 végéig el is készült. Céljuk az erőteljes, programokra épülő kádereképzés, a mérnöki kultúra gyors növelése, az új technológiai ismeretek gerjesztése és terjesztése. Továbbfejlesztett változatuk az Alapkutatási és Technológiai Központok gondolata, amelyek az alapkutatásnál kezdik a teljesen új technológia fejlesztését.

Technológiai park

Ez a napjainkban gyorsan terjedő szervezeti megoldás az iparilag fejlett országokban állami vagy más központi segítséggel többnyire nem önfenntartó, non-profit keretintézményként jön létre ott, ahol nagyobb alkalmazott kutatási intézmények (egyetemek, kutatóintézetek) és a közelben levő ipari vállalatok ehhez a szakértelem és az érdekeltség feltételeit megteremtik. Célja:

- a technológia-transzfer kedvező feltételrendszerének, infrastruktúrájának megteremtése,
- a műszaki ötlet gyors kereskedelmi hasznosításának elősegítése,
- a régió ipari struktúrájának átalakítása olyan új fejlesztő vállalkozások indításával, amelyekből új, nagyobb szellemi hányadot hasznosító iparág születhet,
- a fejlesztők és a vállalkozók aktivizálása,
- a műszaki fejlesztés fajlagos ráfordításainak közvetett csökkentése,
- a képzés és a kutatás feltételeinek javítása az egyetemen vagy a kutatóintézetben.

A technológiai park akkor éri el a célját, ha a következő mechanizmusokat képes működtetni:

- szolgáltatásként a menedzseri hard- és szoftvert nyújtja,
- infrastruktúrát teremt, beleértve a finanszírozás, a kockázatvállalás lehetőségeit és a megfelelő jogállást is a felfutás időszakára,
- keretet ad az alkotó légkör és az informális kapcsolatok kialakulásához,
- kedvező közgazdasági és jogi feltételeket nyújt a vállalkozónak, biztosítja az új technológia aktív és passzív védelmét.

A parkban fejlesztő vállalkozóként általában az egyetemről kivált tudományos munkatárs, illetve feltaláló, a vállalatból kivált szakember, vagy a vállalat által alapított leányvállalat igényel helyet és szolgáltatást. A park inkubátorként működik, a vállalkozásoknak általában csak a születésük és a fejlesztés időszakában, lábra állásukig nyújt hajlékot. Kudarc esetén a szakemberek esetleg visszatérhetnek előző munkahelyükre. A kudarc valószínűsége pedig nagy, mert a többnyire vadonatúj terméknek vagy eljárásnak nincs ki-

alakult piaca, a vállalkozóknál hiányzik a hozzáértés, az új vállalkozásnak merev struktúrák aktív ellenállására kell számítani. A parkok egyben a felalálók és a vállalkozók képzését is megszervezik, nemcsak a biztonságukat és a lábra állásukat, de a fejlődésüket is szem előtt tartják, tapasztalatszerzéshez, a kreatív képességek kibontakoztatásához teremtenek lehetőséget és formát.

Realitásaink

A vártnál gyengébb gazdasági eredmények a közgazdasági és jogi feltételrendszerünknek óhatatlanul azokat a mechanizmusait erősítették fel, amelyek a gyors eredményt preferálják. Születtek persze hosszabb távra szánt szabályozó mechanizmusok is, mint például a társulási, a haszonrészesedési konstrukciók, a találmányi és az újítási díjfizetési megoldások. Szabályozórendszerünk egésze azonban ma még nem preferálja kellően a gyors és ambiciózus műszaki fejlesztést, a vállalkozást, nem tekinti a műszaki fejlesztést elsődlegesnek, nem veszi kellően tekintetbe az innováció sajátosságait, törvényszerűségeit, és inkább a gyártóhelyek napi rutintevékenységevel számol. Funkcionálisan az előállított nemzeti vagyon újraelosztásának, nem pedig a tudományos-műszaki potenciál növelésének feladatából indul ki. Társadalmi-gazdasági mechanizmusaink még nem birkóznak meg az új kor új ellentmondásaival. Az ultrarövid gazdasági érdekelttség a hosszabb távú célokat szolgáló mechanizmusok hiányában ma még útját állja a politikai elhatározásig érett gyorsított műszaki fejlesztésnek.

Jelentősek a vállalati elvonások, de ennél komolyabb gondnak érzem, hogy nem alakult ki vállalatainknál az innovációs többletnyereség legitimitása, mechanizmusa, mint ahogy a kudarcé sem. Öt éve sincs annak, hogy a vállalati innovációs többletnyereség tisztességtelen haszonnak minősülhetett, és a jogi rendezés még nem szüntette meg teljesen a régi bizalmatlanságot. Alig csökkent a pénzügyi túlszabályozottság, a „többféle pénz” önállóságot korlátozó gyakorlata. Büntettük vállalatainkat, ha kapcsolatba kívántak kerülni a kisvállalkozóval, és ezzel az önálló fejlesztésre vállalkozókat is a régi értelmű kisiparba, a szerződéses sörbár és a palacsintasütő kategóriájába szorítottuk. Innovációra akár vállalati, akár kisszövetkezeti formában csak a kivételes tehetségű menedzser tudott vállalkozni, ha emellett energiájának és idejének háromnegyedét valamiféle rutinmunkára, például néhány beszerzett gép üzembeállításával rövid távú igényt kielégítő gyártásra fordította, mert a szellemi eredmény hasznosításából még hitel birtokában is alig tudna megélni.

Mégsem tartunk már ott, ahol 8–10 évvel ezelőtt. Előreléptünk, ha nem is annyira, amennyire szeretnénk és tudnánk. A *kisvállalkozásokban* foglalkoztatottak száma túlhaladta a félmilliót; egyes vélemények szerint az elmúlt egy-két évben ők adták a nemzeti jövedelem növekményének nagyobb részét. Nincsenek még sokan ezek között az olyanok, akik kisszövetkezeti vagy más formában aktív műszaki fejlesztésre vállalkoztak, de hatásuk igen pozitív. A műszaki fejlesztő vállalatokkal együtt ők azok, akik a fejlesztési eredmények menedzselésére is vállalkoznak, a folyamat egészét és a teljes eredményt tartják szem előtt már a kezdeti fázisban is.

Jelentős az előrehaladás a *vállalati szférában* is. Ipari vállalataink műszaki fejlesztési ráfordításai eddig növekedtek, bár bizonyos visszaeséstől tartani lehet. Az ország $K + F$ ráfordításainak több mint a fele a vállalatok

centralizált hozzájárulásain felüli közvetlen ráfordításaiból áll. Ők tüzik ki az országban a fejlesztési témák kétharmadát. Erőteljesen emelkedett a vállalati szolgálati szabadalmak száma, bár bizonyos megtorpanástól a feltételek rosszabbodása miatt lehet tartani. 10 év alatt — miközben a megadott szabadalmak száma megháromszorozódott —, duplájára nőtt az egyéni szabadalmak aránya (15%-ról 30%-ra), és ez a tény sürgetni látszik az önálló kisüzemi fejlesztő vállalkozások indíttatásának, felfutási útjának egyengetését.

A múlté az az idő, amikor szakadékokról beszélünk az ipar és a kutatóintézetek, egyetemek között. Kutatóműhelyeink erősen építenek a szerződésekre, érdekelték a bevételekben. Kutatóintézeteink és egyetemeink bevételi forrásai átlagosan a következő arányokat jelezték (1984. évi adatok):

	Költségvetésből származó bevétel (%)	Szerződésből származó bevétel (%)
orvosi K + F műhelyek	65	35
agrár K + F műhelyek	45	55
Műv. Min.-i műhelyek	35	65
akadémiai műhelyek	35	65

Van olyan kutatóintézetünk is, melynél a bevételi forrásoknak csupán 15%-a származik az állami költségvetésből, 85%-át meg kell keresnie ipari megrendelések teljesítésével, pályázati részvétellel az országos és egyéb programokban. A vállalkozóbbaknál kialakult az a közgazdasági látásmód, az erős egyéni és intézményi érdekelttség, amit nem is olyan régen hiányoltunk. A kutatói szféra nagyrészt az ipar és mezőgazdaság élő igényeit elégíti ki.

Tovább léphetünk. Most már azt hiányolhatjuk — és ehhez alakíthatjuk mechanizmusainkat is —, hogy az ipar igényei nem változtatnak igazán az iparszerkezeten, alacsonyabb szellemi hányad hasznosításával is megelégszenek, mint amire képesek vagyunk. Jobb kutatóműhelyeink kezdenek is átérteni saját találmányaik menedzselésére, önálló útraindítására — haszonrészesedéses formában — az iparvállalatokkal közösen. A kutatásra, a fejlesztésre, a kísérleti gyártásra, a marketingre, a szaktanácsadásra, egyszóval a teljes innovációs folyamatra kiterjesztik figyelmüket és tevékenységüket. Aktívan élnek fejlesztő munkájuk szellemi tulajdonjogaival.

Szellemi tőkéjét változtatja gazdasági haszonná a Budapesti Műszaki Egyetem Általános és Analitikai Kémiai, a Mezőgazdasági Kémiai Technológiai Tanszéke és más tanszékei, a Vasipari Kutató Intézet és sokan mások. Közvetítő és vállalkozásszervező menedzseri irodát létesített az MTA Atomki, a KLTE-vel és számos ipari vállalattal közösen a Debreceni Tudományos Műszaki Park előfutáraként*. Közvetítő-vállalkozó menedzserek számos kutatóintézetben találták meg a helyüket. Menedzseri irodával segíti a vállalkozást a 16. sz. Nemzetközi Ügyvédi Munkaközösség. Vállalkoznak a műszaki ötletek hasznosításának megszervezésére az Alkotó Ifjúság Egyesülés, a NOVIKI és számos más, önálló menedzseri iroda. Innovációs park jött létre Szegeden, Budapesten és Miskolcon. Már felsorolni is nehéz a szellemi eredmények gazdasági hasznosítására vállalkozókat. Újszerű mecha-

* L. Berényi Dénes Gondolatok a műszerközpontról c. cikkét folyóiratunk 1987/10. számában.

nizmusokat, vállalkozási formákat keresnek és próbálnak ki, a sikeresebbek méltán szolgálhatnak mintaként a vállalkozás módját keresők számára.

A haladás természetesen újabb ellentmondásokat szül, és ezek megoldása nem kevésbé nehéz, mint a mögöttünk levők áthidalása volt. Egyetemeinken és a kutatóintézetekben az oktatás, az alap- és a megalapozó kutatás túlzottan is függésbe került a rövid távú napi bevételtől, az ipar fizetőképességének ingadozásától. Az innovációs parknak nevezett sajátos megoldást az egyetemek és a kutatóintézetek éppen bevételeik növelése végett szorgalmazzák. Ez jó is. A baj inkább az, hogy gyorsan kielégíteni ezt a bevételi éhséget ma még inkább rutinyártással lehet, semmint vállalkozással az új termék vagy eljárás több évet igénybe vevő fejlesztésére és terjesztésére.

Ugyanez a rövid távú érdekeltség a kívánnál gyakrabban készíti az új know-how tulajdonosait, hogy „lábon”, esetleg licenc formájában értékesítsék az új tudást anélkül, hogy hardverhez, termékhez kössék és ezzel hosszabb távon is nagyobb bevételre tegyenek szert.

Az ellentmondások áthidalása nemcsak elhatározás dolga, bár az akaraton nagyon sok múlik. Felismerésük és a helyes megoldás alkalmazása a rátermettségtől, a tehetségtől is függ, az ellentmondásokat fel kell ismerni és áthidalásuk társadalmi-gazdasági mechanizmusait meg kell találni. Társadalmi viszonyaink szövevénye ugyanakkor ellenáll az új társadalmi-gazdasági mechanizmusok bevezetésének, éppen úgy, ahogy minden stabilitásra törekvő szervezet megmerevedik a változtatás kísérletére. Ez természetes, ezzel számolni kell. Nem is a küzdelem ellen ágálunk. Az előrettekintők egységét sürgetjük, a folyamatos előrevivő reformot, a funkcionális zavarok elkerülését.

Felismerni a tudományos-műszaki fejlődés és a vállalkozás útjában álló ellentmondásokat, kiválasztani az áthidalásukat szolgáló mechanizmusokat és elterjeszteni ezeket a közeg ellenállása ellenére azok képesek, akik funkciójuknak, feladatuknak tekintik a tudományos-műszaki potenciál növelését és hasznosítását.

PÁLYÁZTATÁS „BELÜLNÉZETBEN”

Az OTKA első témapályázatának tapasztalatai

Az elmúlt hónapokban folyóiratunk számos véleményt, vitázó cikket közölt az Országos Tudományos Kutatási Alap pályázatával kapcsolatban. Az ezekben felmerült problémákra is választ ad részben a most közölt írás, mely sokoldalúan vizsgálja, mérlegeli a pályázati rendszer mechanizmusát és a továbbfejlesztés lehetőségeit. A függelékben összeállított adatok ugyancsak értékes információkkal segítik a kérdés továbbgondolását.

Az MTA Kutatásszervezési Intézetének igazgatójaként már több éve részt veszek az alapkutatási pályázati rendszer előkészítésében; munkatársaimmal számos elgondolást dolgoztunk ki a pályázatok működtetési, elbírálási mechanizmusára, szabályozására. Elképzeléseink csak részben váltak gyakorlattá, sokszor bosszankodtunk is, „hiszen mi már előre megmondtuk . . .”. Sajátos helyzetéből következően sokáig vívódtam, hogy írjak-e cikket az OTKA-témapályázat tapasztalatairól, hiszen: részben „kormánypártiként” részt vehettem a pályázat előkészítésében, menedzselésében és több fórumon is kifejtettem nézeteimet; részben azonban számos jónak vélt elgondolásunknak nem tudtam érvényt szerezni, tehát bizonyos értelemben a pályázat előkészítésének vesztesei is vagyunk. Hogy e dilemma ellenére most mégis írásnak adtam a fejemet, főként azzal magyarázható, hogy intézetünk helyzetéből, munkánk jellegéből következően számos olyan információval rendelkezünk, amelyet — éppen a pályáztatási gyakorlatunk jobbá tétele érdekében — hasznosnak vélek megosztani a szélesebb szakmai közvéleménnyel.

Szeretném írásomban az első OTKA-témapályázat fontosabb jellemzőit adatokkal is alátámasztva bemutatni; felhívni a figyelmet több — e folyóirat hasábjain is vitatott — ellentmondásra, kiforratlanságra; és végezetül a hazai kutatási pályáztatás továbbfejlesztésének néhány elemét vázolni.

Az alapkutatások támogatásának pályázati rendszere

A tízezer lakosra jutó mérnökök, tudományos kutatók számát tekintve Magyarország a világközépmezőny vége felé található, valamennyi európai szocialista ország e mutatója kedvezőbb. A K+F ráfordítások 1980. évi, US \$-ban kifejezett adatai alapján Japán 23-szor, az NSZK 19-szer, Norvégia 9-szer, NDK 4-szer, Hollandia 3-szor, Olaszország 2,5-szer, Csehszlovákia 1,8-szer, Lengyelország 1,4-szer, Belgium 1,2-szer nagyobb összeget fordít kutatásra — fejlesztésre, mint Magyarország.

1985-ben hazánkban 1300 kutatóhelyet tartottak számon. E kutatóhelyeken összesen 77 684 ember dolgozott, ez az aktív keresők 1,58%-a. A kutatók — fejlesztők száma

36 753 volt, ez a diplomás aktív keresők 7,5%-át jelenti. Tudományos fokozattal 1985-ben 8660-an rendelkeztek, a diplomás népességünk 1,47%-a. A kutatási-fejlesztési redukált ráfordítások összege 1985-ben 24,4 milliárd forint volt, melyből az *alapkutatások részaránya* 10,7%, az alkalmazott kutatásoké 29,6%, a kísérleti fejlesztésé 59,7%. Az iparilag fejlett országokban általában a K + F ráfordítások 15–19%-át fordítják alapkutatásokra. Hazánkban a '70-es évek elején még az alapkutatási ráfordítások aránya 15% volt, de ezt követően egyértelmű csökkenés tapasztalható. A mélypontot az 1984. évi 9,7%-os arány jelentette.

Tudományos közvéleményünk, tudományos testületeink, az Akadémia közgyűlései is felhívták a figyelmet arra, hogy a gyakran rövid távú alkalmazott és fejlesztésre orientált kutatások körül sajátos vákuum keletkezik az alapkutatások háttérbe szorulásával. Tudományirányításunk is felismerte, hogy a gazdaság és a társadalom hosszú távú szükségletei is megkívánják az alapkutatások részarányának növelését. Amennyire a gazdasági feltételek engedték, már 1984-ben sor került az alapkutatások pótlólagos támogatására, a 200 millió forintos alapkutatási pályázat (ATA) meghirdetésével, a Minisztertanács Tudománypolitikai Bizottsága pedig 1985-ben — 1986. január elsejei hatállyal — létrehozta az Országos Tudományos Kutatási Alapot (OTKA).

Az OTKA elsősorban az akadémiai kutatóintézetekben és felsőoktatási intézményekben folyó színvonalas alapkutatások támogatására szolgál, de egyéb helyen folyó alapkutatások is részesülhetnek támogatásban, amennyiben a követelményeknek megfelelnek. Az OTKA a VII. ötéves tervidőszakban 3,8–4 milliárd forintos kerettel rendelkezik. Célja és preferenciái a következők:

- az eredeti, időszerű és nemzetközi viszonylatban is kiemelkedő színvonalú tudományos kutatások feltételeinek megteremtése, illetve javítása;
- elsőbbséget élveznek az olyan alapkutatási elképzelések, témajavaslatok, amelyek kutatását
 - a pályázó szakember korábbi tudományos teljesítménye, illetve
 - kezdő kutatók esetében a kutató alkalmassága, tehetsége indokolja;
- prioritást szükséges adni az olyan alapkutatási témáknak, amelyek kapcsolódnak a tudományos kutatás kormányzati szintű hosszú távú irányzataihoz;
- előnyben kell részesíteni a kutatóintézetek, egyetemek és vállalatok közös kutatókollektíváinak pályázatait, amennyiben a követelményeknek megfelelnek.

Az OTKA felhasználásával összefüggő döntések megalapozására Országos Tudományos Kutatási Alap Bizottság alakult, melynek elnöke az MTA főtitkára. A pályázatok az OTKA Bizottság elnöke hirdeti meg, a pályázatok elbírálásában, rangsorolásában részt vesznek az MTA állandó, illetve alkalmi tudományos testületei, továbbá a hazai és szükség szerint külföldi szakértők, bevonva a pályázó felügyeleti szervét is. A pályázatok elfogadásáról, illetve elutasításáról az OTKA Bizottság elnöke dönt, az akadémiai testületi szervek javaslatai és az OTKA Bizottság tagjainak véleménye alapján. A pályázattal kapcsolatos döntésről az OTKA Bizottság elnöke értesíti a pályázót és felügyeleti szervét. A döntés ellen fellebbezni nem lehet. Az elfogadott pályázatok jegyzékét a Magyar Tudomány nyilvánosságra hozza. A témapályázat lezárását követően az OTKA Bizottság elnökének felkérésére az MTA Kutatásszervezési Intézete elemző tanulmányt készített, melynek adataiból egy rövidebb válogatást a függelékben közreadunk.

A gondok jószándékú felemlítése előtt le kell szögezni, hogy az OTKA pályázati rendszere mint a tudományirányítás új formája feltétlenül hasznos, s a kezdeti nehézségek, a tapasztalatlanságból eredő problémák leküzdése után minőségi változást hozhat az alapkutatások támogatásában. A témavezetők véleményei is megerősítették az OTKA-nak mint a tudományirányítás új elemének korszerűségét, de számos kritikai észrevételt is tartalmaztak (a nyertes témavezetőket véleményükről az OTKA Bizottság elnöke körlevélben megkérdezte).

— Az elbírálási és értékelési folyamatot illetően általában elismerték az egyes döntési szinteken végzett szakértői munka jóhiszeműségét, tárgyilagosságra törekvését, az elbírálás menetét azonban személytelennek és titokzatosnak érezték, a folyamat egészét nehézkesnek, túlbonyolítottnak találták.

— A legkedvezőtlenebb tapasztalatok a döntés utáni adminisztratív szakaszhoz kötődnek. Kifogásolják, hogy a rendkívül lassú szerződéskötési és pénzáttutalási folyamat majdnem egy évet elvett a tényleges kutatási időszakból. Nehézségeket okozott az ellentmondó információs rendszer, és a szerződéskötések során a menet közben történt korlátozások. Az egyetemeken rosszállást váltott ki az elnyert alapok túlzott megnyirbálása (pl. rezsiköltségek).

— Jelentős problémának tartják a beruházási igények és devizakeretek erőteljes csökkentését, a döntések késlekedését. Általában úgy vélik, hogy a beruházási igények reális tervezésen alapultak, ezért a kb. felére csökkentésük miatt felszereltségi gondjaik nem oldhatók meg.

— Szükségesnek tartják, hogy megfelelő szintű jogszabály készüljön az OTKA garantálására, és összeállítsák az OTKA szervezeti és működési szabályzatát. A párhuzamosságok és kapkodások elkerülésére javasolják, hogy a pályázati kiírás kötődjön a népgazdasági tervezéshez, valamint az intézeti tudományos tervek kidolgozásának előírt időpontjához. Véleményük szerint az egyes pályázati formák viszonyát és egymásra épülését szabályozni kellene. Egybehangzó javaslatuk az adminisztrációs terhek csökkentése.

Az OTKA témapályázat folyamata tehát nem volt zavarmentes. *A koncepcionális gondok* többsége a témapályázat lebonyolítási rendjének feszített üteméből fakad. Közrejátszott bennük a feladat újszerűsége, a kimerült tapasztalatok hiánya. Nehezítette a helyzetet, hogy az OTKA-témapályázattal egyidőben:

- a tudományirányítás számos eleme még formálódott (OKKFT jóváhagyása, Akadémia új feladatkörei, költségvetési kutatóhelyek finanszírozásának szabályozása stb.);
- a K+F szektor VII. ötéves tervi működését meghatározó pénzügyi kondíciók és különösen a beruházási, továbbá a devizafedezetek bizonytalanok voltak.

E fő kérdések rendezetlensége, illetve az OTKA Bizottság azon célja, hogy az Alapból a pénzeszközök mielőbb az arra érdemesnek tartott kutatásokhoz (kutatókhoz) kerüljenek, ellentmondásos helyzeteket teremtett. A témapályázat folyamatában lépésről lépésre lehetett csak előre haladni, így a valóságos helyzet, a gyakorlat és a többlepcsős egyeztető munka menet közben formálta a pályázat koncepcióját is.

Az OTKA-témapályázatot is jellemezte a hazai kutatás *tematikai sokrétűsége*. Az OTKA-t alapító határozat olyan alapkutatások preferálását írta elő, amelyek kapcsolódnak „A tudományos kutatás hosszú távú irányzatai”-hoz, illetve kiemelkedő jelentőségű kezdeményezések. „A tudományos kutatás hosszú távú irányzatai” a hazai kutatások szinte teljes körét felölelik, így tematikai vonatkozásban az OTKA-témapályázatban igazi preferenciák nem alakultak ki. Az MTA tudományos osztályaitól kapott téma-

ajánlások a tematikát nem szűkítették. Vizsgálatunk szerint a társadalomtudományok területén — bár az OTKA prioritásai között nem szerepelt — az OKKFT társadalomtudományi programjai jelentettek rendező erőt, s jelentős átfedés van a természettudományi programokkal is.

A *lebonyolítási folyamat* legfőbb gondoljai e koncepcionális, illetve tematikai kérdések megoldatlanságára vezethetők vissza. A témapályázatot alapvetően befolyásolta az anyagi ellátottság romló tendenciája a K + F terület egészén, de különösen az alapkutatásokban. Az OTKA pénzeszköze — az eredeti elképzelések szerint — a K + F-ben összességében addicionális forrás. A pályázók részéről jelentkező támogatási igény egy részében azonban a kutatóhelyek alapellátását célozta. Ezt igazolja az is, hogy egyes kutatóhelyek a pályázatokból 20%-ot, vagy azt meghaladó mértékű rezsiköltséget vonnak le, ami az intézmény szempontjából akár költségvetési kiegészítésnek is felfogható, mértéke azonban mindenképpen vitatható.

A pályázatok elbírálási folyamatát nehezítette a beruházási és devizakeretek bizonytalansága. Az elbírálás során, illetve az OTKA Bizottság döntésekor a pályázatok működési költségeinek, illetve beruházásainak elválasztása vált szükségessé. Ez metodikailag is kifogásolható döntési láncot eredményezett, hiszen egyrészt a téma működési költségeit a beruházási támogatás eldöntése nélkül fogadta el az OTKA Bizottság, másrészt e lényeges kérdésben a döntési jogkört tárca szintre adta le. A devizális gondok részben még ma is fennállnak.

A lebonyolítás legkritikusabb szakaszát, a *szerződéskötések folyamata* jelentette. Gondot okozott a költségigények jelentős csökkentése; a munkatervek újrafogalmazása; a beruházási döntések leadása, elhúzódása; a devizakeretek tisztázatlansága; a tárcák munkájának összehangolása, az egységes végrehajtási szabályozás hiánya. A tárcák lebonyolítói a szerződéskötéseket — melyeket az OTKA-ból adódó többi feladattal együtt többletmunkaként láttak el — a fenti problémák és a feladat újszerűsége miatt is, minden segítő szándékuk ellenére csak késéssel, a tervezett időtartam kétszerese alatt tudták elvégezni.

Magyarországon a tudásnak, a tudománynak, az oktatásnak, az ismeretek birtoklásának jeles történelmi tradíciója van. Hisszük magunkról — talán nem is ok nélkül —, hogy ezen a téren az élvonalba tartozók közé vagyunk sorolhatók. Jelenlegi feltételeink a társadalom, a gazdaság minden területén szigorúbb, fegyelmezettebb követelményeket írnak elő. Nem mentes ezektől a tudomány, az alapkutatások területe sem. Már a 200 millió Ft-os alapkutatási pályázat, de az OTKA pályázati rendszere mindenképpen, a nemzetközi színvonalat mérceként elfogadó alapkutatások támogatását tűzte ki célul. Ez a kormányzati döntés igen jó időben történt, az alapkutatások feltételeinek további romló tendenciáját talán segíthet megakadályozni. A pénzeszközöket odaítélőknek, az OTKA Bizottságnak, s az ennek hátterét képező akadémiai testületi bíráló rendszernek igen nagy felelősséget jelentett, hogy kiválassza azokat a témákat, amelyek e rendkívüli támogatás odaítélésére méltóak. Nem lehet azonban finanszírozási gyakorlatunkban egyik napról a másikra igazi módváltást remélni. A pályázati rendszerű pénzeszközök odaítélése komoly minőségi lépés az igazán érdemes kutatók, témák támogatásához, ugyanakkor az elmúlt 1–1,5 év során kutatástámogatási, kutatásirányítási rendszerünket alapvetően megváltoztatni nem volt képes. Újító szerepe mellett hordozza az OTKA is tudományos életünk kutatóhálózatunk, tudományirányításunk több évtizedes jó és rossz tradícióit, részben megcsontosult intézményhálózatunkat, intézménycentrikus szemléletmódunkat, tudományos közéletünk arculatát, mely kevésbé alakult még tevékenység, téma, eredmény, értékelés centrikussá.

Még érelenek vagyunk irányításunk és kutatóink pályázni tudása tekintetében egyaránt. Az OTKA-pályázatokat sokan reményfutamnak tekintették — talán nem is ok

nélkül — a meglevő eszközök, meglevő források pótlólagos kiegészítéséhez. Irányításunk éretlensége a pályázat kampányszerűségében is megnyilvánult. A pályázati tapasztalat a pályázatban előnyt jelenthetett; jól interpretálni önmagunkat és a témát hozzáértést igényel.

Kormányzati „jószándék” volt-e az OTKA? Céljában bizonyára, eredményében már kevésbé biztos. Az alapkutatási ráfordítások esökkenő tendenciája váltotta ki az OTKA létesítését. Kormányzatunk azt várta, hogy az OTKA révén a legkiválóbb kutatók megkülönböztetett feltételek között folytathassák munkájukat. Azt várta, hogy ezzel együtt a tudományos kutatáson, a tudományos közéleten belül, egészséges szelekció induljon meg; a támogatásokat a ténylegesen érdemesek kapják, és ezzel összhangban a sikertelenek vagy a nem megfelelő munkát végzők támogatása relatíve esökkenjen. Idáig még nem jutottunk el. A pénzhiány nivellált elbírálást eredményezett. Az első témapályázatban szinte nem volt pályázó, aki az igényelt támogatást teljes egészében megkapta volna. A támogatások esökkenése felhígulást is eredményezett, ugyanakkor az is igaz, hogy a kedvezőtlen ellátottság miatt sokkal több támogatásra érdemes kutatási téma érkezett be, mint amennyit az OTKA Bizottság végül is támogatásban részesített. Ez a kérdés egyik oldala.

A másik oldal az OTKA létrehozását követően az alapkutatási ráfordítások alakulása. A kormányzati szándék az volt, hogy az OTKA támogatási összegek, a korábbi alapkutatási támogatások mellett, addicionális forrásként jelenjenek meg. Korai lenne értéktételeket mondanunk az 1986-os év alapkutatási ráfordításairól, de a KSH előzetes statisztikai adatai szerint a fenti szándék nem vált valóra. Az alapkutatások korábbi romló tendenciája idején a K + F ráfordításokon belül az alapkutatási támogatások arányának mélypontja 9,7%-kal, 1984-ben volt. Az 1985. évi javulás 1986-ban nem folytatódott, ellenkezőleg, arányában esökken. *1986-ban a K + F ráfordításoknak csak 9,6%-át fordítottuk alapkutatásokra.* Ez 2,7 milliárd Ft-ot jelent, az 1985. évihez képest 3,8%-os növekedést mutat, ami az évi árváltozásokat sem kompenzálja. A K + F ráfordításokon belül tehát az 1986-ban bekövetkezett növekmény (5,9%) nagy hányada az alkalmazott kutatások területére csoportosult. Ez azt jelzi, hogy az Országos Tudományos Kutatási Alap bevezetésével egyidejűleg a K + F egyéb forrásai az alapkutatások területéről bizonyos mértékben kivonultak. Ez már nem egyezik a kormányzat szándékával, és feltétlen szükséges erre odafigyelni, mert további romló tendencia hatásaiban az OTKA valamennyi újszerű elemét leronthatja.

Lehet tehát, hogy az OTKA mechanizmusa körülményes, lehet, hogy az amúgy is szűkös eszközöket nem koncentrálna eléggé, lehet, hogy az elbírálás túl-hierarchizált volt, lehet, hogy a támogatások célba jutása lassú volt, az azonban bizonyos, hogy ez az eredetileg a kutatásokra nem tervezett négy milliárd forint az alapkutatási munka feltételeit szándékozott javítani.

Lehet-e másként, vagy jobban csinálni? Természetesen igen, de ez már nem csak OTKA belügy. A tévedésekkel, hibákkal kapcsolatban több magatartásforma létezik: van ahol a hibákat elhallgatják; van ahol a hibákról beszélnek; van ahol a hibákat korrigálják. Mi most a hibákról már kellően sokat szólunk, törekednünk kell arra, hogy e feletti elégedettségünkben ne kövessük el azokat gondosan újra!

Hogyan tovább?

A hazai kutatások irányításában vannak vitatható elemek, módszerek, talán célok is; minden bizonnyal lehet a K + F szektort hatékonyabban, sikeresebben működtetni. Az azonban nem vitatható, hogy a kutatás-fejlesztés színvonalas működésének elemi feltétele az alapkutatások megfelelő támogatása, szinttartása. Ebben a vonatkozásban

a jövőben is meghatározó szerepet játszhat az OTKA, illetve az alapkutatásokat befolyásoló valamennyi forrás, eszköz, irányítási rendszer. OTKA-val vagy OTKA nélkül az adott működési rendszerhez, a tudományos kutatás igényeihez optimálisan alkalmazkodó formákat, módszereket kell találni. A jó lépések megtalálásának pedig az is feltétele, hogy a helyzet-értékelések és célkitűzések egyértelműek és egységesen értelmezhetők legyenek, majd mindehhez igazodva biztonságot adó, de rugalmas, fejlődni képes működést garantáló szabályokkal legyenek körülbástyázva.

Úgy gondolom, nem vitatható az OTKA célkitűzése, nevezetesen, „Az eredeti, időszerű és nemzetközi viszonylatban is kiemelkedő színvonalú tudományos kutatások feltételeinek megteremtése, illetve javítása”. (Nem egyszerű ugyan sem az *eredeti*, sem az *időszerű*, sem a *kiemelkedő színvonal* meghatározása, de tételezzük fel, hogy erre az adott szakmák legkiválóbbjai, a tudományos közvélemény képes.)

1. *Vitára, bizonytalanságra adhat azonban okot az alapkutatások értelmezése.* Az eszközök elosztásakor hazai célrendszerünkhöz adaptált módon, de következetes egyértelműséggel kell az alapkutatás fogalmát kezelnünk. A mai gazdasági helyzet ezt szigorúbban elvárja, hiszen nem tehető az alapkutatás olyan rugalmassá, amelybe igény szerint minden kutatásnak nevezhető tevékenység belefér.

Hogyan közelítsük az alapkutatás fogalmát? A kutatómunka olyan céltudatos tevékenység, amely problémamegoldásra, ismeretfeltárássra irányul. Ebben az értelemben különböző képzettségű és képességű emberek, különböző adottságú közegekben folytatott gondolkodása is relatíve kutatómunkának tekinthető. A tudományos kutatómunka sajátossága azonban az ismeretfeltárással relatív originalitása. *Az alapkutató tevékenység pedig elsődlegesen új ismeret feltárását jelenti.* Az alapkutatások tekintetében tehát a kutató, az eredmény közege a világ tudományossága, mércéje a nemzetközi tudományosság színvonala, elvárás vele szemben a mindenkori világméretű újszerűség. Nem tartozhat azonban egy ország — főleg egy kis ország — az alapkutatások valamennyi területén a nemzetközi élvonalba. A világgazdaságban, a tudományban nem vezető helyet elfoglaló ország, társadalom pedig az alapkutató munkában is kumuláltan hátrányos helyzetben van. Az azonban nélkülözhetetlen, hogy egy fejlett, vagy ezt a célt kitűző ország a világszínvonalú alapkutatások befogadására, hitelesítésére, adaptálására képes legyen. *Az alapkutatások tehát tartalmazzák azt a kutatómunkát, amely a mindenkori világszínvonalhoz igazodó új ismeretfeltárást célozza, és az ezt szükségszerűen kiegészítő, ill. elemi feltételrendszerét, tudományos „infrastruktúráját” biztosító alapkutatási eredményeket adaptáló tevékenységet.* Ez utóbbit, sokan még a tudomány élharcosai közül sem tekintik — egyfajta arisztokratizmus miatt — alapkutatásnak. Pedig minden, valaha is kutatómunkát végző jól tudja, hogy napjainkban az eredmények mögött, különösen az élvonalbeliek mögött, hangyaszorgalomnak és sok éves ismeretgyűjtő, feldolgozó, adaptáló, tanuló munkának kell meghúzódnia. A társadalom oldaláról pedig — hosszú távon és nagyságrendjében — éppen ez utóbbi a meghatározó; e nélkül egy ország tudományos, kulturális, műveltségi, oktatási színvonala nem lehet korszerű, versenyképes, és a jövő számára sem biztosítható, hogy egyik vagy másik területen — beleértve az alapkutatásokat is — nemzetközi mércével is megfelelő eredményeket érheszen el.

2. Amikor tehát az alapkutatások támogatása a kérdés, elsősorban a kutatási eredmények — előbbieik szerint értelmezett — adaptálásának megfelelő színvonalát, feltételeit kell biztosítanunk, működési rendszerét kell megteremtenünk. A szelekciót pedig a nemzetközi mércével mérve is ígéretes kutatások, témák esetében kell nagyobb körültekintéssel és koncentrálttsággal megvalósítanunk. Az OTKA továbbfejlesztése tehát elválaszthatatlan az alapkutatások egészétől, a K+F irányítástól és ennek korszerűsítésétől.

Rangsorolni, súlyozni kell tehát a feladatokat. Ha nemzetközi színvonalú alapkutatás csak megfelelő színvonalú adaptatív alapkutatási adottságok, feltételek mellett képzel-

hető el, akkor az elsődleges cél ennek megteremtése —, OTKA-ból vagy nem OTKA-ból, ez elhatározás kérdése, ill. helyzet-, forrás-, mechanizmus-függő. *Ha alapkutató-hálózatunk (kutatóintézetek, egyetemek) a jelenlegi, vagy biztosítható feltételek, ellátottság mellett képes vagy képessé tehető az adaptatív feladatok ellátására, akkor és csak akkor lehet az OTKA kizárólagosan a nemzetközileg ígéretes színvonalú kutatások mecénása.* A jelenlegi helyzet és a pályázatok eddigi tapasztalatai azonban nem ezt látszanak igazolni. Az elmúlt évek, évtized konkrét gazdasági eredményeket is elváró igénye, szemlélete — kedvező hatásai mellett — az alapkutatások arányát nagymértékben csökkentette.

Az alapkutatások költségeinek részesedése az összköltségekből az Akadémia kutatóhelyein 1970-ben 58,6%, 1975-ben 49,2%, 1980-ban 45,6%, 1985-ben 40,8% volt. A főhivatásszerűen alapkutatói tevékenységet végző akadémiai kutatóhelyek 1985-ben csak tevékenységük 40%-át fordították alapkutatásra, szemben az 1970-es közel 60%-kal. Természetesen az vitatható, hogy Magyarország esetében ez vagy az az arány-e a kedvezőbb. Kutatótársaim, és a magam nézete is az — nemzetközi összevetések alapján —, hogy a jelenlegi arány igen alacsony. Az azonban nem vitatható, hogy ha egy intézmény-hálózat (kutatóintézetek, egyetemek) jogszabályokban, alapító okiratokban rögzített főfeladata tevékenységének csak kisebb hányadát teszi ki, akkor főtevékenységének nem ez a kisebb hányad (alapkutatás) tekintendő. Tehát vagy az alapkutató hálózatunkat kell nem alapkutató-tevékenységet folytatóvá tennünk (elemezve és tudva ennek minden várható következményét), vagy az alapkutatás végzéséhez szükséges működési, pénzügyi, környezeti és belső intézményi feltételeket kell biztosítanunk, átfőmálnunk.

Az utóbbi a reális, elfogadható célkitűzés, de ez az alapkutatások irányítási, működési, pénzügyi, környezeti és belső intézményi feltételeinek átfőmálását is jelenti, ami meghaladja az OTKA keretét és túlnyúlik e cikk vizsgálódásain is. Ez a kérdés nagymértékben a Magyar Tudományos Akadémia feladatkörét és működését érinti, azon belül is elsősorban az alapkutatások irányításáért viselt országos felelősségét. (Ennek értelmezési, jogi, szervezeti és működtetési elemei formálódóban vannak, az MTA vezető szervei, testületei jelenleg is munkálkodnak a kutatótársadalom, a kutatóhelyek hosszú távú érdekeit figyelemmel kísérő elgondolásokon. E munka az alapkutatások tágabb értelmezéséből indul ki, nagy súlyt fektet e cikkben adaptatív alapkutatásnak nevezett tevékenység feltételeinek, működésének biztosítására is. Növelni szándékozik a testületi funkciót, beleértve az érdekvédelem erősítését, a társadalmi, állami döntések tudományos meg-alapozottságát is, fokozni kívánja a kutatóhelyi önállóságot és felelősséget; egyszerűsíteni szándékozik az irányítást, az adminisztrációt, összehangolva a többközpontú tudomány-irányítás jelenleg igen eltérő ágazati elemeit; javítani kívánja a kutatóintézetek és egyetemek, a kutatóhelyek és a termelés kapcsolatrendszerét.)

3. A tudományirányítás korszerűsítésére vonatkozó elgondolások egyik kiváltója és a változtatás elemeit, követelményeit jelentős mértékben hordozó terület a támogatások pályázati rendszere, a versenyeztetés, az OTKA intézményrendszere. Szükségszerű tehát az OTKA szervezeti és működési továbbfejlesztése is. (Természetesen a változtatások — mint fentebb jeleztük — nagymértékben függenek az irányítás átfogóbb módosításaitól, de számos kérdésben attól elkülönítve is kezelhetők.)

Az OTKA kiegészítő részévé vált az alapkutatói támogatási rendszerünknek, indokolt fenntartása és működtetésének hosszabb távú garantálása. Az eddigi tapasztalatok szerint — néhány ellenvéleménytől eltekintve — az alapkutatások terén is kívánatos a versenyeztetés, amely itt is segítheti az érdemibb, hatékonyabb munkavégzést és szelekciót. Nem lenne azonban célszerű az alapkutatások finanszírozásán belül az OTKA-t meghatározóbb arányúvá tenni, mert ezzel elkerülhetetlenül megnövekedne intézmény-finanszírozó jellege.

A jelenlegi arány, — az, hogy az OTKA a VII. ötéves tervidőszaki K+F célú költ-

ségvetési előirányzatok 12%-a — lényegében megfelelő; a VIII. öt éves tervidőszakban legfeljebb a költségvetési K + F ráfordítások 15—20% közötti arányra indokolt bővíteni.

Mindezek érdekében szükséges azonban:

- az OTKA alapítványszerűbb, önállóbb működésének erősítése;
- szervezeti háttérének kialakítása;
- a folyamatos pályáztatás feltételeinek kimunkálása;
- jogszabályi körülhatárolása;
- ellenőrzési, értékelési, érdekeltégi rendszerének kimunkálása;
- a működési mechanizmus egészének, illetve technikájának javítása.

Az *alapítványszerűség* — az önálló jogi személyiség mellett — azt is jelenthetné, hogy az Alap nyitottá válna, illetve kezelője lehetne hazai és külföldi tudományos célú közérdekű felajánlásoknak és hagyatékoknak. Az alapítványszerű működés velejárója lenne az Alap önállóbb működésének erősítése is. Megfelelő szervezeti, illetve anyagi háttér esetén meg lehetne szüntetni a jelenlegi tárcaszintű, illetve akadémiai lebonyolítás, szerződéskötés, pénzáttalalás gyakorlatát. Az OTKA szervezeti, intézményi különállósága a kutatásirányítás főhatósági szintjeinek rendszerében határozandó meg, ésszerűtlen párhuzamosságok — pl. az MTA testületeihez hasonló bizottsági hálózat kialakítása — szükségtelen. Szervezeti háttérének erősítése azonban elengedhetetlen, megfelelő létszámú titkárság létrehozása teremthetné csak meg a feltételét a lebonyolítási és ellenőrzési feladatok független ellátásának.

A *folyamatos pályáztatás feltételeinek kimunkálása* kettős célkitűzést jelent. Egyrészt biztosítani kell, hogy az OTKA eszközei ne tapadjanak a terveiklusokhoz, azaz a kutatási feladatok átlapoló (rolling) jelleggel is támogathatóak legyenek. Másrészt a jelenlegi témapályázati kampányok szükséges mértékű (inkább célkutatásra irányuló) fenntartása mellett ki kell alakítani az Alapból meghatározott időszakonkénti (pl. fél évenkénti), folyamatos pályázások lehetőségét. (A pályáztatás átlapoló jellegűvé válásához az OTKA Bizottság az első lépést már meg is tette, a TPB jóváhagyása alapján az 1987. évi II. témapályázatot 1988—1991. évekre, tehát a VIII. öt éves tervidőszakba átnyúló módon hirdette meg.)

A *jogszabályi körülhatároltság* elemi követelmény. Nem engedhető meg, hogy szerződéses jellegű kapcsolatrendszerben a *pályázó kiszolgáltatott* legyen a működési mechanizmus szabályainak bizonytalansága, az értékelés, az ellenőrzés, és végső soron az érdekeltég kérdéseiben. A jelenlegi helyzet, sajnos még rendezetlen, az OTKA pályáztatás ezen fő kérdései nincsenek kellően kimunkálva, és ezért nem is közzismertek. De nem engedhető meg a *megbízó kiszolgáltatottsága* sem. Márpedig jelenleg ez is fennáll, hiszen szerződéses kapcsolatrendszerben ellenőrzésről, értékelésről csak azokban a kérdésekben lehet jogszerűen szó, amelyek a szerződésben vagy jogszabályban rögzítettek.

Az *ellenőrzés, értékelés és érdekeltég* rendjének, szabályainak kimunkálása és közreadása tehát nem halasztható. Hiánya az első témapályázat esetében jogszerűen már szinte alig korrigálható. Szükség lenne, hogy a második témapályázat esetében, legkésőbb a szerződéskötés időszakára az értékelés és érdekeltég rendje — esetleg az OTKA működésére vonatkozó szabály részeként — közzismert legyen.

Az ellenőrzés és értékelhetőség kérdéséhez tartozik a feladat, illetve a vállalat egyértelműsége. Az első témapályázatnál ez sem volt megnyugtatóan rendezett. A pályázatokban leírt eredeti vállalatok teljesítése számos esetben — az igényeltől kisebb támogatási összegek odaítélése miatt — irreális. A szerződéskötési fázisban a feladatok, illetve vállalatok korrekciója nem mindig történt meg. (Érdekességként megjegyzem azonban, hogy egy pályázó sem utasította vissza a támogatást azon a jogcímen, hogy a feladat csökkentett összegű támogatás miatt nem végezhető el.)

Az előző kérdés már a *működési mechanizmus javításához* kapcsolódik, melynek keretében

ben tehát megoldandó, hogy módosított támogatási összeg esetén a vállalás ne csak változtatható legyen, hanem annak új célját az OTKA Bizottság, illetve megbízottja is elfogadja.

A működési mechanizmus számos más ponton is javítandó. Leglényegesebb kérdésnek tűnik az elbírálási folyamat adminisztratív terheinek, nehézkességének csökkentése, ugyanakkor objektivitásának növelése. Ennek érdekében ésszerű lenne az elbíráló szintek számának csökkentése, illetve ezzel egyidejűleg témánként több opponens felkérése. Az elbírálás alacsonyabb szintjein — a pályázó személyes meghallgatásával — biztosítani kellene a tervezet megvédésének lehetőségét.

Nyilvánosabbá kellene tenni az elbírálás folyamatát; kerülni kellene, hogy olyan szakemberek is véleményezési, döntési joggal rendelkezzenek, akik maguk is pályázók. Ki kell alakítani az interdiszciplináris jellegű témák elbírálásának megfelelő formáit. Az eddigi tapasztalatok szerint az Alap két fontos célkitűzése nem érvényesült kellő mértékben: a fiatal tehetséges kutatók fokozottabb bevonása és a színvonalas vidéki kutatások támogatása. Ezek korrigálására célpályázatok meghirdetése kínálkozik megoldásként. Az OTKA-nak nagyobb figyelmet és támogatást kellene fordítania az alap-kutatás fehér foltjaira. Ehhez az MTA testületeinek közreműködő támogatása nélkülözhetetlen. Megfelelő előkészítés alapján itt meghívásos pályázattal is lehetne élni.

Szükséges meggyorsítani a szerződéskötés és pénzáttétel folyamatát, biztosítani kellene — az ellenőrzés és egyúttal a pályázók érdekvédelme miatt is — a téma kutatásáról, a pénzek felhasználásáról az időszakos visszacsatolást. Emiatt is működőképessé és napra készre kellene tenni az OTKA információs rendszerét, összehangolva az egyéb pályázati jellegű támogatási rendszerekkel, adatokkal.

*

Az Országos Tudományos Kutatási Alap működése keretében csak a témapályázat kéréseit elemezttem. Nem szabad azonban megfeledkeznünk arról, hogy az OTKA tartalmaz már műszerközpontok létesítésére, informatikai infrastruktúra fejlesztésére nyilvánosan meghirdetett és elbírált pályázatokat is. (Ezek a hazai alapkutatások terén a témapályázatoknál nem kisebb jelentőségűek, de feltehetően azért, mert közvetlenül a kutatók szűkebb körét érintik, eddig kisebb visszhangot váltottak ki.)

Az OTKA egész intézménye nemcsak kutatásirányításunkban, hanem hazai társadalmi, közéleti gyakorlatunkban is az újszerű kezdeményezések közé sorolható. Emiatt is törekednünk kell arra, hogy a tudomány e területe ne csak ismereteivel, hanem irányítási, működési, szervezési és ellenőrzési gyakorlatával is példát adjon, e századvég nehéz éveiben irányt mutasson a jövő század intézményi és egyéni boldogulásához.

FÜGGELÉK

Tények és adatok az OTKA első témapályázatáról*

Az OTKA első témapályázatára szóló nyilvános felhívás 1985. december közepén jelent meg az országos napilapokban és a tárcaközlönyökben. A pályázatok benyújtási határideje 1986. február 28. volt. A döntést az OTKA Bizottság 1986. július 9-én hozta meg. A benyújtási határidőig összesen 1926 pályázat érkezett be. A pályázatok összes

* Az OTKA Bizottság elnökének felkérésére az MTA KSZI munkacsoportja *Tolnai Márton* vezetésével, *Egyed Albert*, *Székely Dániel* és *Ujhelyi Klára* közreműködésével az OTKA első témapályázatáról elemző tanulmányt készített, melyet az MTA Elnöksége és a Tudáspolitikai Bizottság is megvitatott. A jelen fejezet az elemzés felhasználásával készült.

ráfordítási igénye (a továbbiakban: *támogatási igény*) 8,1 milliárd Ft; működési költség-igénye (a továbbiakban: *költségigény*) 6,1 milliárd Ft volt; a műszerbeszerzés, a kutatási infrastruktúra fejlesztés igénye 2 milliárd Ft, amely együtt az öt évre rendelkezésre álló összegnek több mint kétszerese, e témapályázatra biztosított keret négyszerese.

A benyújtott pályázatok *számát és költségigényét* tekintve, a természettudományok részesedése 45,6%, illetve 49,5%. A további sorrend a benyújtott pályázatok *száma* alapján: társadalomtudományok (19,8%); agrártudományok (14,8%); orvostudományok (10,2%); műszaki tudományok (9,6%). A *költségigények* szerinti sorrend más: agrártudományok (17,8%); műszaki tudományok (11,5%); társadalomtudományok (11,3%); orvostudományok (9,9%).

A három hónapos többszintű bíráló tevékenység eredményeként az 1926 pályázatból 761 pályázat támogatásáról döntött az OTKA Bizottság: a természettudományokban a beküldött pályázatok 38%-át, az orvostudományok körében 36%-ot, az agrártudományokban 30%-ot, a műszaki tudományok területén 37%-ot fogadott el. A legtöbb pályázatot, 54%-ot, a társadalomtudományok területén hagyták jóvá. Végeredményben az OTKA Bizottság az összes beküldött pályázat 40%-át fogadta el.

A költségek csökkentése lényegesen jelentősebb volt a témaszám csökkentésénél. Az elfogadott pályázatok az igényelt költség 25,3%-át kapták meg: 24,8%-ot a természettudományokban; 27%-ot az orvostudományokban; 16,7%-ot az agrártudományok területén; 29,8%-ot a műszaki tudományokban és 35,5%-ot a társadalomtudományok területén.

Az elbírálási folyamat során nem voltak előre kialakított arányok az egyes tudományterületek között, a végeredmény mégis az egyenlősdiségre utaló képet mutat. Az elfogadott pályázatok száma a benyújtott pályázatok számához viszonyítva legjelentősebben a X. Osztályban — 70%-kal —, legkisebb mértékben a IX. Osztályban — 42%-kal — csökkent. (A csökkenés mértéke osztályonként: I. 47%; II. 48%; III. 58%; IV. 63%; VI. 62%; VII. 63%; VIII. 62%.)

Az elfogadott pályázatok tudományterületek szerinti költségtámogatási összegei már igen nagy eltéréseket mutatnak. Az elfogadott pályázatokot bíráló 79 tudományterületi bizottság struktúrája szerint (az orvostudományt figyelmen kívül hagyva, mivel ott csak összevont osztályszintű zsűrizés folyt) a támogatások 76 millió Ft és 0,5 millió Ft között szórta.

A tíz legnagyobb támogatást kapott tudományterület rangsora		A tíz legkisebb támogatást kapott tudományterület rangsora	
	(millió Ft)		(millió Ft)
(1. orvostudomány)	(165)	...	
2. fizika	76	70. modern filológia	3,4
3. fizikai kémia	73	71. tudománytörténet	3,3
4. szilárdtest-fizika	65	72. talaj- és közetmechanika	3,1
5. szerves kémia	47	73. néprajz	3,1
6. közgazdaságtudomány	47	74. kelet-európa kutatás	2,9
7. elektronika	41	75. természetvédelem	2,6
8. neurobiológia	38	76. zoológia	2,2
9. genetika	37	77. orientalisztika	2,2
10. műszaki kémia	37	78. csillagászat	1,9
11. matematika	36	79. antropológia	0,4
...			

A benyújtott pályázatok *kutatóhely típus* szerinti összehasonlítása szemlélteti, hogy az összes pályázat $\frac{3}{4}$ része származott a magyar K + F bázis két alapintézményéből: a főhivatású kutatóintézetekből és a felsőoktatási kutatóhelyekről. Az igényelt költség-támogatás összegében is 74%-ot jelent e két intézménytípus. Az elfogadott pályázatokat tekintve: a főhivatású kutatóintézetekből származik a jóváhagyott pályázatok 36%-a, ehhez csatolódik az összes működési költség 47%-a, a felsőoktatásé az összes elfogadott pályázat 45%-a, valamint az összes működési költség 36%-a.

A kutatóhelyek *Budapest—vidék szerinti megoszlásában* az összes benyújtott pályázat 38%-a (726) származott vidéki intézményből, ezen belül 27% (512) az egyetemi városokból. Az elfogadott pályázatok 33%-a (249) vidéki, e kutatóhelyek és tanszökek a szétszórt működési költség egynegyedét (394,7 millió Ft-ot) kapták. A tudományágak között a vidék részesedése (elfogadott pályázatok) a legnagyobb a természettudományok terén, az összes vidéki elfogadott pályázat 25%-a, költség-támogatásának 33%-a. Ezt követik a társadalomtudományok, majd a műszaki tudományok, az orvostudományok és az agrártudományok.

A benyújtott 1926 pályázat *témavezetői közül* 124 (6%) volt akadémikus, 507 (26%) tudomány doktora és 883 (46%) kandidátus. 412 (22%) témavezető nem rendelkezett tudományos fokozattal. Az összes pályázó témavezető között a fokozattal rendelkezők (1514) aránya 79%, ezen belül az akadémikusok 8%-ot, a tudomány doktorai 33%-ot és a kandidátusok 58%-ot képviselnek.

Az elfogadott 761 pályázat *témavezetői között* 97 (13%) akadémikus, 266 (35%) tudomány doktora, 328 (43%) kandidátus és csupán 70 (9%) tudományos fokozat nélküli. Az elbírálás során tehát az akadémikusok 78%-a, a tudomány doktorainak 52%-a, a kandidátusok 37%-a kapott támogatást, míg a fokozat nélküliek aránya 17%. Az elfogadott pályázatok esetében a fokozattal rendelkező témavezetők (691) aránya 91%, ezen belül az akadémikusok 14%-ot képviselnek.

A témavezetők életkori megoszlása azt mutatja, hogy az életkor növekedésével nőtt a benyújtott és elfogadott pályázatok száma és aránya. A 60 év feletti témavezetők pályázatainak 47%-át, az 51–60 év közöttiek 44%-át, a 41–50 év közöttiek 38%-át, a kutatás szempontjából ígéretes 31–40 év közöttieknek már csak 28%-át, 30 év alatti 10 pályázónak pedig csak 20%-át fogadták el. A 60 év feletti témavezetők nyerési esélye 2,5-szerese volt a 30 év alattiaknak és kétszerese a 40 év alattiaknak.

A témavezetők munkahelyi besorolását tekintve azt tapasztalhatjuk, hogy mind a pályázat benyújtásakor, mind azok elbírálásánál a vezető beosztásban levők aránya igen jelentős volt. A K + F intézetekben benyújtott pályázatok 33%-ának, az elfogadottak 41%-ának témavezetője volt vezető beosztásban. Az elfogadottak aránya a vezető beosztásúaknál igen magas, 57%, a kutatóintézetekben a tudományos tanácsadóknál 60%, a tudományos főmunkatársaknál 38%; a felsőoktatási kutatóhelyeken az egyetemi tanároknál 49%, a docenseknél 39% volt.

Az adatok szemléletesen mutatják azt a tendenciát, hogy a fiatalabb, vezető beosztással és tudományos fokozattal nem rendelkező kutatók saját maguk csak nagyon kis számban nyújtottak be pályázatot, esélyeik jóval kisebbek voltak. Szívesen vállaltak viszont közreműködő szerepet rangosabb, tekintélyesebb témavezető mellett.

A témapályázat a hazai kutatók rendkívül széles körét mozgósította. Az 1926 témavezetőn túl 15 390 *közreműködő* szerepelt a pályázatokban. (A halmozódás nincs kiszűrve, tehát az érdekeltek száma ennél jóval kevesebb.)

Tudományos fokozattal az összes közreműködőnek csupán 20,2%-a rendelkezik: akadémikus 1,0% (157), tudomány doktora 5,1% (792) és kandidátus 14,1% (2165). 12 276

(79,8%) közreműködőnek nincs fokozata, illetve nem volt rá utalás a pályázatban. Az elfogadott pályázatokban ezek az arányok a következőképpen alakulnak: akadémikus 1,3% (95), tudomány doktora 6,3% (441), kandidátus 15,5% (1082). Nem rendelkezik tudományos fokozattal a közreműködők 76,9%-a (5383). A benyújtott pályázatok közreműködőinek 20%-a rendelkezett fokozattal, a nyertes pályázatokban 24%. A nem fokozatos közreműködők 44%-a, a minősítettek 50%-a szerepel nyertes pályázatokban. A közreműködő akadémikusok 60,5%-a, a tudomány doktorainak 55,7%-a, a kandidátusok 50,0%-a került nyertes pályázatba.

Az *életkori* megoszlás a *közreműködői* állományban a témavezetők életkori megoszlásánál sokkal kedvezőbb képet mutat a benyújtott és az elfogadott pályázatok tekintetében. Legnagyobb arányban, 35%-ban, a 31–40 év közöttiek részesednek, a 30 éven aluliak 14%-kal, így ez a 40 év alattiak majdnem 50%-os részvételét jelenti. Legkisebb a 60 éven felüliek részvételi aránya (3%), ugyanakkor az elfogadási arányuk a legmagasabb, 51%. A közreműködői körben az elfogadási arány igen kiegyenlített, a 45,5%-os átlagos aránytól egyes koresoportok aránya alig tér el.

Az elbírálási teljes folyamatban több mint 2000 szakember vett részt. Minden pályázatot egy vagy több *szakértő* véleményezett egységes szempontok szerint. A témapályázatban összesen 1023 fő opponens vett részt, akik az 1926 pályázatról 2387 bírálatot készítettek. Tehát egy témáról átlagosan 1,24 bírálatot írtak. Az egy opponens által készített bírálatok száma átlagban 2,33 volt, de itt is előfordultak kiugróan magas számok (pl. a VII. Osztálynál egy opponens 18 bírálat). Az összes pályázat témavezetői között (1926) 393 opponens is szerepelt, akik közül 246-an nyertek is. Ez a teljes OTKA mezőny 39,6%-os nyelési arányához képest 61,8%.

Összesen 83 szakterületi *zsűri*, *bírálóbizottság* működött. (79 szakterületen fogadtak el pályázatokat.) A *zsűrik* ellenőrizték az egyéni szakértők véleményét, elkezdték a rangsorok összeállítását. A bírálóbizottságoknak 1021 tagja volt, melyeknek megoszlása munkahelyük felügyeleti szerve szerint a következő: MM 42%, MTA 24%, EüM 8%, MÉM 6%, egyéb tárca 20%.

A szakértők, illetve a *zsűrik* munkájára építve az Akadémia tíz *tudományos osztálya* rangsorolta a pályázatokat saját szakterületein. Az MTA három *alelnöki bizottsága* (társadalomtudományok, élettudományok, természettudományok) tekintette át az osztályok rangsorait és elkészítette az OTKA Bizottság számára javaslatait.

A természettudományi pályázatok esetében a témavezetőknek a pályázati űrlapon felsorolt publikációs tevékenységét az MTA Könyvtára természettudományi információs részlege scientometriai elemzésnek vetette alá. A beérkezett 1546 természettudományi pályázat közül 350 jutott a scientometriai feldolgozás után a legjobb kategóriába. Ezek közül 245 pályázat került be az elfogadott pályázatok közé, vagyis a kiemelkedő kategória 70%-a.

Az *elbírálás során* az egyes *szakértői szintek*: az opponensek, a *zsűrik* és az osztályszintű grémiumok előre meghatározott szempontok alapján értékelték a pályázatokat.

A megítélés csomópontjai a következők voltak:

- a tervezett tudományos tevékenység alap kutatási jellegének meghatározása,
- a várható tudományos eredmények minősége,
- javaslat az anyagi támogatás mértékére,
- a kutatási terv költségvetésének realitása.

a) Az elfogadott pályázatok alap kutatás jellege

Az OTKA kiírás legfontosabb prioritása: az alap kutatások támogatása, ezért a szakmai elbírálás és a szelekció egyik fontos szempontja a tervezett kutatások alap kutatási

jellegének megtétele volt. A szakértők háromfokú skálán alkothattak véleményt: „igen”, „részben”, „nem” szempontok alapján.

<i>Opponensi szinten</i> az elfogadott pályázatok	88,3%-a alap kutatás,
<i>zsűri szinten</i> az elfogadott pályázatok	89,8%-a alap kutatás,
<i>osztály szinten</i> az elfogadott pályázatok	91,0%-a alap kutatás.

Az elfogadott és támogatásban részesülő pályázatok *kilenczede alap kutatás, a részben alap kutatásnak minősített* kutatások aránya alig 10%; nem alap kutatásnak minősülő pályázatot nem fogadott el az OTKA Bizottság.

b) *Az elfogadott pályázatok minősítése*

Az OTKA alapvető kritériuma a *kiemelkedő színvonalú* alap kutatások támogatása volt. A pályázatok színvonalának minősítése, osztályozása ötfokú szempont-lista (kiemelkedő, jó, közepes, gyenge és nem kielégítő) szerint történt. A 761 elfogadott pályázatnak nem egészen 1%-a kapott gyenge vagy nem megfelelő minősítést. A minősítési folyamat minden szintjén — egyenletesen — a kapcsolódó pályázatok túlnyomó többsége „kiemelkedő”, kisebb hányada „jó” minősítést kapott.

Az *elfogadott pályázatok* egészéről leszögezhető, hogy megítélésük és minősítésük a magasabb döntési szinteken emelkedik. Ha az átlagot tekintjük: opponensi szinten a pályázatok 8,2%-a „közepes” minősítésű, az osztály-grémiumok döntéseiben az átlag csak 2,2%. Az opponensek a pályázatok 55%-át minősítették „kiemelkedő”-nek, az osztályok 65%-ot. A döntések előkészítésében meghatározó szerepű osztályzsűrik az elfogadott pályázatok csaknem 100%-át jónak vagy kiemelkedőnek minősítették.

c) *Az elfogadott pályázatok támogatásának mértéke*

A benyújtott pályázatokat szelektáló és elbíráló szakembereknek és testületeknek arra is választ kellett adniuk a *kvalitatív* szempontok (alapkutatási jelleg + a tervezett kutatás minősége) mérlegelése alapján, hogy *milyen mértékben ítélik támogatandónak az elbírált pályázatokat*. Három lehetőség állt rendelkezésre: „feltétlenül”, „lehetőleg” támogatni (elfogadni), valamint elutasítani. Ennyiben e szempont komplex jellegű, hiszen a két előző szempont alapján kialakított vélemény és ítélet az itt adott válaszokban kristályosodott ki. A megoszlások leginkább az opponensi szint és a többi grémium közötti eltérést jelzik. Az opponensek egy vagy néhány pályázat ismeretében bizonytalanabbak (feltétlenül: 82%, lehetőleg: 15%, nem: 3%), a zsűriknél és még inkább az osztályoknál (feltétlenül: 87%, lehetőleg: 6,6%, nem: 6,4%) növekszik az elutasítás részaránya.

d) *Az elfogadott pályázatok költségigényének realitása*

Ez a megítélési szempont a tényleges döntési fórumok számára szolgált volna segítséggül. Az elbírálók elvileg három minősítést használhattak: reális — részben reális — nem reális; ténylegesen azonban csak a reális — nem reális értékelést adták. Az osztály-grémiumok szintjén azonban csak az elfogadott pályázatok 7%-át sorolták be az említett két minősítés valamelyikébe, ezért a döntési folyamatban ez kevés segítséget jelentett. A kisszámú (7,3%) értéktételben is sajátos reciprocitás érvényesül. Az opponensek 2/3-a tartja reálisnak a költségigényt, a zsűrik ítéletében ez az arány megfordul.

Az elbírálási folyamat feszített ütemét követően az *OTKA Bizottság* egyhangú állásfoglalással 1986. július 9-én hozta meg döntését. Az OTKA Bizottság állásfoglalása az alelnöki bizottságok rangsoraival 98%-ban egybeesett, ami jelzi, hogy a pályázatokat a tudományos közvélemény rangsorolta és fogadta el. Az OTKA Bizottság a júliusi döntésig 5 alkalommal ülésezett, az előkészítő és elbírálási folyamatot összehangolta, döntéseivel irányította.

VÁLTOZATOK EGY TÉMÁRA

Az itt következő interjúk alanyait a molekuláris biológia úttörői között tartják számon. Életpályájuk több ponton is kapcsolódik egymáshoz. Watson és Stent közös tudományos iskolája a Fág-csoport volt, ők mindmáig közeli barátok. Az 1950-es évek eleje körül ők is, Chargaff is a DNS-problematika egy-egy vetületén dolgoztak. Chargaff fontos részeredményeket ért el a DNS szerkezetének feltárása útján (Chargaff-szabályok, 1950), de nem talált közös hangot Watsonnal és Crickkel, akik a végső sikert aratták. Mindegyikük aktív szereplő volt azután a 70-es évek rekombináns DNS (biotechnológia) vitájában. Mindhárman szűkebb szakterületükön kívül is tevékenyek.

James D. Watson (Chicago, 1928) a Cold Spring Harbor Laboratory (Cold Spring Harbor, N.Y., USA) igazgatója. A Watson—Crick kettős spirális DNS modellért 1962-ben Francis Crick-kel és Maurice Wilkins-szel együtt Nobel-díjat kapott. Könyvei közül magyarul is megjelent A kettős spirál és A gén molekuláris biológiája.

Gunther S. Stent (Berlin, 1924) a University of California, Berkeley, Molekuláris Biológiai Tanszékének vezetője, a Virus Laboratórium igazgatója.

Erwin Chargaff (Czernowitz, 1905) a New York-i Columbia University nyugalmazott professzora. Szépirodalmi értékű önéletrása Heraclitean Fire címmel jelent meg 1978-ban.

A beszélgetések azonos fonalra fűződnek, így érdekes összehasonlításokra adnak módot, de a hasonló felépítésű hazai interjúkkal való összevetés is tanulságos lehet. A beszélgetéseknek persze szociológiai és történeti érdekességük is van; vallomások ezek, amint Chargaff mondja. A mintegy másfél-kétórás beszélgetések szerkesztett átiratait a szerzők javították (Watson különösen sokat — és sokatmondóan — húzott), ezek rövidített fordításai kerülnek itt közlésre.

Az interjúkat hathónapos ösztöndíjas amerikai tartózkodásom idején készítettem. Köszönetet mondok a lehetőségért az Országos Ösztöndíj Tanácsnak és az International Research and Exchanges Board-nak (Princeton, N.Y., USA).

Szántó Tibor

„Nem voltam kiemelkedő, ám jóval ambiciózusabb
mint diáktársaim”

Cold Spring Harbor, 1986. szeptember 24. és 27.

Kérem, mondjon néhány szót ifjúságáról, hogyan lett kutató?

Azért lettem kutató, mert az élet természete érdekelt. Apám nem volt vallásos, azt tanította nekem, hogy a Biblia egyfajta mesegyűjtemény. Sohasem hittem a teremtésben. Nyolcéves koromra az ornitológia kezdett érdekelni. A templom helyett apám gyakran elvitt magával madárlesre. Azután a genetika iránt kezdtem érdeklődni, hogy mi az öröklődés anyaga. 16 – 17 éves koromra, egyetemi tanulmányaim közben, nagyon kíváncsi lettem, miből is állnak a gének, és csak mérsékelten érdekelt a klasszikus mendeli genetika, az evolúcióbiológia, a populációgenetika.

Apám üzletember volt, ha nem is nagyon sikeres; az amerikai háborús részvételtől kezdve anyám is dolgozott. Apám egyik testvére fizikus volt, a chicagói egyetemen tanult, majd a Yale-en lett professzor. A kutatók életét rajta keresztül ismertem, aki nem keregett sok pénzt, de sohasem bánta meg pályaválasztását.

19 évesen fejeztem be az egyetemet, s rögtön PhD-t akartam szerezni. A középiskolai vagy egyetemi tanítás azonban nem tartozott álmaim közé, s nem voltak komoly reményeim a nagy tudóssá válást illetően sem. Egyszerűen kíváncsi voltam.

Milyenek voltak a tanárai?

Chicagóban jártam középiskolába. 15 éves koromban egy félig egyetemi, félig középiskolai programra iratkoztam be a University of Chicago-ra, s így mintegy két évet nyerve 19 évesen végeztem el az egyetemet. A University of Chicago igen jó egyetem volt akkoriban, talán a legjobb az Államokban, részint azért, mert egy csapat kiváló fizikus dolgozott ott az atombombán. Jobb egyetem volt, mint a Harvard vagy az MIT. Így hát igen jó képzést kaptam, jó tanárokkal és okos hallgatókkal voltam körülvéve. A genetika klasszikus korszaka volt ez Chicagóban. Ott volt például Sewell Wright, az ő genetika kurzusait is látogattam. Ő és H. J. Muller volt e korszak két legnagyobb genetikus. A University of Chicago azért is nagyon jó volt, mert nem a tényeket, hanem a kérdéseket, a kérdezést hangsúlyozta. Újra és újra kérdéseket kell feltennünk a jelenségeket és azok okait illetően. Miért történnek bizonyos események? Miért így, és miért nem másképpen?

Tehetségesnek tartotta magát akkoriban?

Nem! Az egyetemen mindig voltak hallgatók, akiket magamnál sokkal tehetségesebbnek véltem. Nem voltam valami jó a matematikában, és sok más terület is volt, ahol mások sikeresebbek voltak nálam. Ám ez nemigen izgatott; egyetemi éveim nem voltak különösebben gondterheltek.

Paul Weiss kiemelkedő hallgatóként írta le Önt...

Ez az értékelés csak azután jött, hogy Crick-kel megtaláltuk a „kettős spirált”. Mikor 1947-ben egy genetika PhD kurzusra az Indiana Egyetemre kerültem, akkor kezdtem egyfajta jó értelemben vett kivételességet érezni. Nem voltam kiemelkedő, ám jóval ambiciózusabb, mint diáktársaim az Indiana Egyetemen.

Milyen volt kapcsolata a többi hallgatóval?

Az intellektuális ambíciók nélküli hallgatókkal nemigen volt miről beszélgetnem. Nem túlzottan érdekelték azok a dolgok, amelyekkel korcsoportom legtöbb tagja foglalkozott. Nem akartam lerészegedni, cigarettát szívni, vagy sok pénzt keresni. A jó ízlés fontosabb volt számomra, mint a pénzkeresés. Szóval az átlagos viselkedés nem érdekelt, de azért volt néhány barátom és ritkán voltam magányos.

Erről a korszakról, a Delbrück és Luria által vezetett Fág-csoportban való „felnevelkedéséről” szép esszét írt.

A Fág-csoport különösen fontos volt számomra. Ez egy informális, a tagok egyenlőségén alapuló csoportosulás volt. Kölesönös megbecsülés uralkodott, s nemigen volt hatalmi harc, ehelyett a gének megismerésére törekedtünk. Így alakultak ki az én aspirációim, annak révén, hogy olyan emberek között voltam, akik maguk is komoly aspirációkkal bírtak, s közelről láttam, hogyan éltek azok az emberek, akik a közönséggel szemben a fontosat próbálták megérteni.

Tudósnak tartja magát?

Igen, hogyne. Érdekel, hogyan történnek a dolgok. Nem tartom magam oktatónak vagy írónak. Most már persze inkább menedzsere mint művelője vagyok a tudománynak.

Hogyan látja a Harvardon töltött húszéves oktatási periódusát?

Nagyon jó hallgatóim voltak. S noha segítettem nekik, sohasem írtam a nevemet a dolgozataikra. Ez alapelvem volt, melyet aspiránsvezetőmtől, Salvador Luriától vettem át. Ő is segített nekem, kijavította a hibáimat, de sohasem tüntette fel a nevét közleményeimben.

S a könyvei?

Mindig is izgatott Schrödinger kérdése, a „Mi az élet?” Így hát miután megoldottuk a DNS-problémát, gondoltam írrok egy kis könyvet azzal a címmel: „Ez az élet”. Könyveimet tudományos tevékenységem egy részének tekintem. Sohasem írtam pénzért vagy sikerért, noha az írással keresett pénz jól jött, Harvard-i fizetéséből csak igen egyszerű életvitelre futotta.

A kettős spirált azért írtam meg, mert korábban sok ismerősömnek elmeséltem a történetet, s tetszett nekik. A gén molekuláris biológiáját oktatási segédanyagként írtam. A tudománytörténetet mindig is fontosnak tartottam, így ez a könyv a genetika és a biokémia történetével kezdődik. Itt-ott feltevéseket is hagytam benne, mert úgy gondoltam, még egy rossz elmélet is jobb, mint a semmilyen. S lám, ez a könyv sokkal befolyásosabbnak bizonyult, mint azt valaha is gondoltam. *The DNA Story* című könyvünket azért állítottuk össze, hogy a rekombináns DNS vitát a résztvevő szemével láttassuk. Összegyűjtöttük és publikáltuk a dokumentumokat, leveleket stb., mintegy forrásanyagként a kérdés tanulmányozásához. Egy másik többszerzős könyvünk, *The Recombinant DNA: A Short Course*, ezzel szemben olyanoknak íródott, akiket a tudományterület érdekel.

S a Cold Spring Harbor-i igazgatói szék? Itt is folytat még kutatásokat?

Nem, már nem végzek kutatómunkát. De az új könyveket, folyóiratokat esténként olvasgatom. Nélkülözhetetlen számomra az új eredmények ismerete, hogy dönteni tudjak: mi fontos és mi nem, melyik kutatáshoz kerítsünk forrásokat, s melyikhez nem, kit alkalmazzunk és kit nem, milyen konferenciát szervezzünk és melyet ne. Ez a jelenlegi

tevékenységem. Naponta sok-sok emberrel kell beszélnem, alkalmazottakkal, támogatókkal, éppen most magával . . .

. . . de szeret beszélgetni, nem?

Nem mindig.

Akkor miért csinálja?

Csak így végezhetem jól a munkámat.

Sokan nem szeretik Önt. Erről mi a véleménye?

Úgy próbálom a világot látni, ahogy van, s nem amilyennek szeretnénk. Nyersségem néhány embernek nem tetszik, de ha másképp viselkednék, az többet ártana, mint használna: hazudozva nem vezethetünk. Tudja, sohasem próbáltam meg „jónak” látszani. Vannak néhányan, akik ezt teszik. Ám jónak *lenni* és jónak *tűnni* nagyon különböző dolgok . . . A megválasztásukra áhító politikusok rendszerint olyan dolgokat tesznek, melyek jónak tűnnek, s gyakran az ellenkező hatást eredményezik. Jelenlegi elnökünk is ilyen . . . Az igazságosság igen fontos egy társadalom számára. Egy igazságosság nélküli társadalom elveszti létalapját.

Mit tart legfontosabb eredményének?

A kettős spirált !

Más is rájöhetett volna erre?

Hogyne. Rosalind Franklin például vagy Maurice Wilkins, vagy Linus Pauling. Vagy bármely krisztallográfus, akit a spirál-elmélet érdekelt. Számos kutató megcsinálhatta volna.

Ezt Crick is így gondolja.

Látja, egyetértünk ebben a kérdésben.

Híres cikküket így kezdték: „Egy struktúrát szeretnénk javasolni . . .” Miért a határozatlan névelő?

Nos, nem voltunk biztosak abban, hogy a DNS más konfigurációt nem vehet fel. Csupán azt akartuk megmutatni, hogy jobbra csavarodó kettős spirál is lehet.

A kettős spirális szerkezetet a magánvaló világ részeként tekinti?

A kettős spirális szerkezet egyéni észlelésünktől függetlenül létezik.

Hogyan ítéli meg akkor az azóta javasolt többi struktúrát, mint például a négyláncú modellt vagy a Z-DNS-t?

A Z-DNS magas sótartalom jelenlétében létezik, bizonyos ismétlődő purin-pyrimidin szekvenciákra.

A kettős spirált tehát felfedezésnek, s nem találmánynak tartja?

Igen, ez nem találmány.

Miért írta akkor A kettős spirál előszavában, hogy „soha, senki sem lesz képes a szerkezet felállításának hiteles történetét megírni”?

Nos, ez a *történet*. Nem tudjuk rekonstruálni egy-egy esemény pontos történetét, hogy hogyan is történt valójában. Csupán különböző beszámolóink lehetnek róla, melyek

egészen eltérőek is lehetnek. A *kettős spirál* egy ilyen beszámoló, az én verzióm a szerkezet megtalálásáról.

Ez rendben van (s azt hiszem igen fontos), de miért használta a „felállítás” (establish) szót a „felfedezés” helyett, ha egyszer felfedezésnek tartja a kettős spirált?

Ó, én nem teszek különbséget e két szó között itt. A „felállítás” nem „feltalálást” jelent itt, hanem ... „feltárást” (reveal). — Nem vagyok a szavak mestere. Sohasem tudom pontosan, melyik szó éppen a legalkalmasabb.

Noha a szavak fontosak.

Igen. Gyakran fellapozom a szótárt, hogy ellenőrizsem, jól használom-e őket. A szavak jelentései is változnak.

Life Itself című könyvében Crick azt írta, ha egy másik civilizációnak is lenne tudománya, az ugyanolyan lenne, mint a miénk. Ugyanaz lenne a fizikájuk, kémiajuk, a tudományos törvényeik.

Igen, amennyiben ők is tudnának gondolkodni.

Ha az evolúció egy véletlen esemény, ahogy Ön is feltételezi, akkor nem nagyon valószínű, hogy az élet és az emberi típusú tudat a világegyetem más pontján vagy pontjain is kifejlődött?

Semmilyen módját nem ismerem annak, hogy múltbeli események valószínűségeit kiszámoljuk.

Crick és Watson: hasonló vagy (és?) ellentétes?

Hasonló. Mindketten fontos dolgokról szeretünk gondolkodni. Crick nem használja az agyát sakkjátékra. Agyunkat a természet megismerésére akarjuk használni, nem csak rejtvényfejtők vagyunk. Mindkettőnket a tények megértése érdek. Mindig a dolgok nyitját keressük. Pragmatikusak vagyunk, ha valahol megrekedünk, más utat próbálunk. Nem vagyunk szentimentálisak; egyenesek, szókimondók vagyunk. Ha egy elmélettel valahol baj van, akkor megmondjuk, hogy rossz. Ez nem undokság, hanem a tudomány szelleme. Egy szentimentális tudomány nem élhetne meg. Aztán, nem sokat foglalkozunk azzal, hogy mások mit gondolnak rólunk. Nem roskadunk össze, ha azt beszélnek rólunk, hogy különösek, bolondok vagy mik vagyunk. Mi valami különöset próbáltunk csinálni. A legtöbb ember nem szeret kockázatot vállalni. Mi hajlandók vagyunk ésszerű kockázatokra, mondjuk 30%-ig, vagy valahogy így. Mindketten szeretjük a szavakat. A beszélgetést, s a beszélgetések hallgatását. Szeretjük az elmés emberek társaságát, s ritkán élvezzük azokat, akik nem beszélnek.

Hogyan reagált Crick az Ön által a Life Itself-ről adott nem valami fényes értékelésre? Ó, erről nem beszélünk.

Egy interjúban Crick pánspermia-elméletét „monumentálisan butának” nevezte.

Igen. Ezt az elméletet én — mint legtöbb közös barátunk is — intellektuális visszavonulásnak tartom. Crick egy másik univerzumba tolt a trükkös kémiai eseményeket, melyek az élet eredetéhez vezettek.

Hogyan látja a sikert a tudományban? Van aki azt tartja, nem elég önmagában a teljesítmény, a sikerhez annak tudományos-társadalmi menedzselése is szükséges. Egyetért ezzel?

A természettudományban csak egy dolog fontos: a mély igazság. Ha ezt eléred, majdnem minden esetben sikered lesz, nem számít, ki vagy. Más intellektuális területeken az igazság persze nem olyan nyilvánvaló, így például a közgazdaságtanban sem.

Heraclitean Fire című könyvében Erwin Chargaff azt írta, ha ő fedezte volna fel a kettős spirált, ő biztosan nem tudta volna oly népszerűvé és széles körben ismertté tenni, mint Crick és Ön.

Nem hiszem, hogy így volna. Ez nem „népszerűség” kérdése. Maga a szerkezet ilyen hatásos. S ez ugyanaz Chargaffnak, mint nekem vagy Cricknek. Vannak persze bizonyos esetek, amikor a személy befolyása fontos lehet, például egy új hipotézis kapcsán. De miután az igaznak (vagy hamisnak) bizonyul, a személy szerepe már egyáltalán nem fontos.

Hogyan értékeli a rekombináns DNS technológiát és az arról folytatott vitát?

A rekombináns DNS technológia nagyon fontos. Nélküle csak igen lassan haladhatnánk, például a rák megértésében. A rák ma egy megoldható, noha igen nehéz probléma, s a rekombináns DNS technológia döntő szerepet fog játszani a végső megoldásában. A rekombináns DNS manapság átformálja a világot, ahogy a felhasználható elektromos áram kifejlesztése is átformálta a világot.

Ön is aláírta a rekombináns DNS technológia potenciális veszélyeire figyelmeztető ún. Berg-levelet. Nem sokkal később pedig a kutatások harcos támogatója lett . . .

Korábban még nagyon naiv voltam a kockázatvállalás szükségességét illetően. A kérdés mindig az, milyen relatív előnyökkel járnak a kockázatok. Ha a jövőbeli előnyök elég jelentősek, valami kockázatot megéri vállalni. A rekombináns DNS technológia ma sokkal kevésbé veszélyesnek tűnik, mint például a víruskutatás számos tradicionális formája. Tudomásom szerint a rekombináns DNS mindmáig nem okozott semmilyen kárt az embereknek.

Hogyan lehetséges, hogy ennek a technológiának számos előnye van, bármiféle hátrány nélkül?

Nos, én biztos vagyok abban, hogy néhány hátránya is elő fog tűnni. A rekombináns DNS technológiával különböző új gyógyszereket fognak előállítani, s ezek némelyikének lehetnek ismeretlen mellékhatásai például. Nem lehetünk bizonyosak, ez a lényeg.

Hogyan vélekedik a tudományról? Mi az, mire jó?

A tudomány a tények magyarázatát nyújtja. Hogy miért és hogyan történnek a dolgok. A tudomány előtt csak a vallás létezett, majd később a filozófia. A vallás azonban nem magyaráz. Vak hitet követel, s racionális magyarázatok helyett mindent emberfeletti létezők kategóriáival ír le. Semmit sem mond arról, hogyan működik a természet valójában. A tudományos magyarázatok bázisán ezzel szemben még azt is előreláthatjuk, hogyan fog a természet bizonyos esetekben működni.

„A kettős spirál nem létezik a természetben”

Berkeley, 1987. január 13.

Hogyan lett kutatóvá?

Gyermekkoromban a mérnöki pálya vonzott. Sokat időztem a berlini pályaudvaron a vonatokat figyelve, vasúti mérnök akartam lenni, vagy valami ilyesmi. Nagy hatással volt rám azután Max Eyth önéletrajzi könyve, aki mérnökként Egyiptomban, Skóciában és sok helyütt másutt dolgozott. Szerettem utazni, s ebben a könyvben felfedeztem, hogy a mérnöki pálya és az utazás egyesíthető. Éppen ezt szerettem volna én is csinálni. Semmit sem tudtam a tudományról. Apám üzletember volt. Volt egy orvos nagybátyám, s testvérem vőlegénye is orvostanhallgató volt, akinek volt egy antropológus unokatestvére. Ez valami egészen különös volt nekem, azt mondták, ebből nem lehet megélni.

Mégis a tudományt választotta, jöllehet ez már az USA-ban történt.

1940-ben érkeztem az Egyesült Államokba. Chicagóban jártam középiskolába, nővéreménél laktam. Nagyon szegények voltunk. Éttermekben dolgoztam, mosogatóként, majd szakácsként, s aztán kifutófiú lettem egy jogi irodánál. 1942-ben a University of Illinois-ra mentem, a vegyészmérnöki karra, ösztöndíjjal. Hamarosan kiderült azonban, hogy sem a mérnökség, sem a vegyészet nem az igazi számomra, s így fizikai kémikus lettem, a matematika miatt, amit szerettem.

Kaptam egy mosogatói állást egy laboratóriumban, s ottragadtam. A szintetikus gumi kutatási program volt ez, itt szereztem doktorátusomat is 1948-ban. Szerettem a laborban lenni, érdekesek voltak az emberek, szerettem a beszélgetéseket. De nem mondhatnám, hogy a „Természet titkai” érdekelt, vagy hogy halálosan érdekelt a világ mibenléte. Utazás, kalandok, ez az aspektus fontosabb volt számomra.

Kik hatottak Önre leginkább ekkoriban?

Sokan mások között egyik professzorom, Frederick Wall például, különösen előadási stílusával hatott rám. Ő valamikor Pauling hallgatója volt, s átvette Pauling beszéd és előadó stílusát. Egyébként Pauling lett az ideálom. Könyve, *The Nature of the Chemical Bond*, volt az első tudományos könyv, melyet élveztem. Irodalmi stílusú volt, különbözött a szörnyen unalmas könyvektől, melyeket az Illinois-i szerzők írtak. Nagy álmom volt, hogy Paulinggal dolgozhassak.

Aspirantúrám idején Martha Baylor hatott rám erősen. Ő bebesztette fel a biológia iránti érdeklődésemet. Ő adta a kezembe Schrödinger híres könyvét (*What is Life?*). Elhatároztam, hogy a doktorátus megszerzése után biológiával fogok foglalkozni.

Max Delbrücköt választotta.

Igen, írtam Delbrücknek. Először elutasított, de amikor elnyertem egy Merck-ösztöndíjat, maga mellé vett. Életem teljesen megváltozott. 1948-ban mentem Cold Spring Harborba, Delbrück fág-kursusára. Csodálatos hely volt Cold Spring Harbor azon a nyáron. Ott volt Jim Watson, Salvador Luria, Hershey, Max, és sok más okos és intelligens ember.

Mi foglalkoztatta ekkor leginkább? Mi volt az álma?

Az álmom? Hogy kellemes életem legyen, ez volt az álmom.

Watson mindig hangsúlyozza, hogy ő az élet titkát szerette volna megfejteni. Az Ön számára is így volt ez?

Nem mondhatnám. Én csak valami érdekeset szerettem volna csinálni. A kémia unatott. Az egyetemen úgy tanultuk, hogy amit a fizikai kémiában érdemes volt megcsinálni, azt a századelőre elvégezték. Schrödinger könyve alapján viszont úgy találtam, a biológiában majdhogynem semmi sem történt még. Különösen a gének izgattak, melyekről korábban nem is hallottam. Nem tudtam semmit a biológiáról, s a fizikára való esetleges visszavezethetőségéről. Ezek a dolgok borzasztóan érdekesnek tűntek, Schrödinger könyve egy olyan filozófiai, gondolkodási vonalat kínált, melyről sohasem hallottam. De irányultságom lényegileg mindig is szociális volt. Intelligens emberek között lenni, értelmesen beszélgetni.

1950-ben Watsonnal Koppenhágába utaztak, Herman Kalckar laborjába, a DNS tanulmányozása céljából.

Egy harmadik fiatal kutató, Barbara Wright is velünk jött. De Kalckar angolságát nagyon nehéz volt megérteni. Nem sokkal később pedig Kalckar elutazott Nápolyba, Barbarával.

Ismertem egy másik koppenhágai kutatót, Ole Maaløe-t. 1949-ben, Pasadenában barátkoztunk össze. Miután Kalckar eltűnt, én Maaløe-höz csatlakoztam, s Watson velem jött. Az elsők között kezdtünk dolgozni a DNS replikációs mechanizmusán. Engem a fág DNS replikáció dinamikája érdekelt, Watson a transzfer izgatta. Koppenhágából Jim Cambridgebe, én pedig Párizsba mentem.

Még Koppenhágában, Niels Bohr egyik vacsoráján találkoztam Wendell Stanley-vel, s megkérdeztem nincs-e náluk álláshely. Azt gondolhatta, egy fickó, akivel Bohr asztalánál találkozik, nem lehet túl rossz, így hát kaptam egy állást itt Berkeley-ben. 1952 óta vagyok itt, ugyanabban a laborban, ugyanannál az asztalnál.

Ez egészen szokatlan itt az Államokban.

Igen. Ugyanaz az asztal, ugyanaz a labor, ugyanaz a feleség.

Egy helyütt azt írta, büszkén vallja magát amerikainak.

Ez így van. Van valami speciális, valami felszabadító itt. Persze számos hibája is van ennek az országnak, és sokminden van Európában, amit itt aligha találunk meg. Ám van valami lényegi jóság az itteni emberekben, jóakarát, tolerancia. Én úgy érzem, a nyugati part a jó élet apoteózis. Ez Amerika legjobb része.

S a tudomány szempontjából hogyan vetné össze Amerikát és Európát?

Azt hiszem, a tudomány sokkal jobb ebben az országban. S ez nem csak véletlen, nem csak azért van, mert itt több a pénz. Valóban több itt a pénz, de nem ez a fő ok, hanem a kutatók üzleti attitűdje és felelőssége. Valamit fel kell mutatnod, ha támogatást akarsz. Németországban vagy Magyarországon, ha professzor vagy, akkor ezt a címet mintegy Isten kegyelméből bírod. Elképzelhetetlen, hogy egy magyar akadémikus kutatási tervét elutasítsák, így van? Bizonyos értelemben kellemesebb kutatónak lenni Európában, nyugalmasabb. Itt azonban állandóan bizonyos nyomás alatt van az ember. A kutatási alapokat bölcsebben osztják el.

Tudósnek tartja magát, vagy valami másnak?

Nem vagyok valami önreflexív, nemigen gondolkodom arról, mi vagyok valójában. Ha a foglalkozásomat kérdezi, azt mondanám, az a tudomány.

Azt is mondhatnám, hogy író vagyok; azt hiszem, hogy tudósna és íróna lenni nem feltétlenül zárják ki egymást. Talán szerénységnélkül mondhatom, hogy professzionális szinten írok. Ez nem feltétlenül igaz az írásk tartalmára, nem mondanám, hogy profi filozófus vagyok. De ami magát az írást, a szavak gondozását illeti, talán összemérhetem magam a legtöbb íróval.

Mit tart a legfontosabb eredményének?

Nem hiszem, hogy lenne kiemelkedő eredményem, csupán hozzájárultam néhány probléma tisztázásához. A DNS replikációt illetően azt hiszem fontos volt a munkám. Nem azért, mert bármit is megoldottam, hanem mert azt hiszem az első között ismertem fel, mi is valójában a probléma. A jól ismert Meselson és Stahl-kísérlet Meselsonra gyakorolt hatásom egyenes következménye volt.

A DNS szerkezetének feltárásán is dolgozott?

Nem. Nem értettem, Watson miért volt annyira lázban, hogy megtalálja a DNS szerkezetét. Számomra ez nem tűnt érdekesnek, engem inkább a génreplikáció és a gén-funkciók érdekeltek. Hanem a pillanatot, amikor 1953 tavaszán értesültem Watson és Crick kettős spiráljáról, sohasem felejttem el. A San Francisco-i Greyhound állomáson vártam Pasadenából jövő barátomat, s ő hozta Watson Delbrückhöz írott levelének másolatát. Nem soká tartott, míg beláttam: itt valami rendkívülről van szó. Ahogy a laborba értünk, összehívtam a kollégákat, hogy elújságoljam a hírt, de őket nem érdekelte a kettős spirál. Nem gondolták, hogy különösebben érdekes.

Felfedezhette volna Ön is a DNS szerkezetet, ha Crick és Watson kudracot vall?

Nem tudom. Tegyük fel, Delbrück kiadta volna nekem ezt a problémát, talán felfedezhettem volna, nem tudom. De magamtól sohasem választottam volna ezt a kérdést. Szerintem a szóba jöhető jelöltek közül senki sem hozta volna a kettős spirált. Sem Rosalind Franklin, sem Pauling, egyikük sem. Azt hiszem senki más nem írhatta volna azt a bizonyos levelet Delbrücknek.

Úgy gondolja tehát, hogy a tudományos felfedezések nem személytelenek?

Írtam néhány szélesebb körben ismertté vált cikket erről a kérdésről, elég határozott nézeteket vallok a tudományos eredmények unicitásáról. Egyfelől itt van a kvázi-marxista vagy hegelianus nézet az elkerülhetetlenségről. Másfelől pedig a személyes teljesítmények óriási szerepét látjuk. Makroszkopikusan, ha elég hosszú periódust tekintünk, valószínűleg minden ugyanaz lenne a történelemben. Talán. Ám mikroszkopikusan szemlélve, egészen más volna a múlt.

Ha nem is lett volna Watson és Crick, azért ismernénk ma a DNS szerkezetét. De képeink róla egészen mások lennének. Máshogy rajzolnánk le. A kettős spirál egy ikon, nem csak egy tudományos idea. Ezek kreációk. Valaki más másként rajzolta volna le a szerkezetet. Ha Watson és Crick nem lettek volna, másként néznének ki ma a kézikönyvek. De másfelől, a különbség nem volna olyan rettenetes. Mégis, az ötvenes és hatvanas évek molekuláris biológiája szerintem jelentősen más lett volna Watson és Crick, s különösen az utóbbi nélkül. Sokan azt hiszik, hogy az ő hozzájárulásuk kimerül a kettős spirálban, holott egyáltalán nem ez a helyzet. A teljes ötvenes-hatvanas éveket ez a két fickó dominálta.

Hogyan látja a sikert a tudományban? Van aki azt tartja, nem elég a teljesítmény, a sikerhez annak tudományos-társadalmi menedzselése is szükséges. Egyetért ezzel?

Igen, én is valahogy így gondolom. Egy felfedezés nem teljes mindaddig, míg nem vált ki hatást. Nem elég tehát rájönni valamire a laborban, s feljegyezni egy füzetbe. Bármit

is jegyzetelt füzetébe Rosalind Franklin a DNS struktúráról, ez nem számít felfedezésnek. Jegyzetei természetesen történeti érdekességük lehetnek, de a tudomány szempontjából ez nem felfedezés. Hogy valóban felfedezés legyen, ahhoz publikálni kell az eredményeket, de legalábbis el kell mondani valakinek. Egy Robinson Crusoe nem lehet tudós. S még ha publikálsz is az eredményt, de a cikk eldugott és olvashatatlan, az nem felfedezés.

Mit gondol Chargaff véleményéről, mely szerint a DNS kettős spirál a nagy hírverés miatt lett oly ismert, s hogy ő nem tudta volna ilyen népszerűvé tenni, ha ő fedezte fel?

Először is ő nem tudta volna felfedezni. Másrészt nem hiszem, hogy Watson és Crick nagyon népszerűsítette volna a kettős spirált. Chargaff képe Watsonról és Crickről mint népszerűség hajhászokról teljesen téves, s valószínűleg az irigység motiválta. Ha bármi népszerűsítés volt, azt Delbrück csinálta. 1953 nyarán volt egy konferencia Cold Spring Harborban, melyre Delbrück meghívta Watsont, miután már le volt zárva a program, hogy tartsa meg az egyik központi előadást. Még számára is, akit nemigen érdekelt a DNS, nyilvánvaló volt, hogy itt egy nagy felfedezésről van szó. S ez nem volt idő előtti, ez egy olyan felfedezés, amelynek éppen itt volt az ideje.

Mit gondol, létezik a kettős spirál, mint olyan, magánvalóan?

Nem. A kettős spirál nem létezik a természetben. DNS sincs a természetben. A DNS egy absztrakció. Mint tudósok egy hihetetlenül bonyolult világ néhány jellemzőjére koncentrálnak csupán, míg a legtöbbet figyelmen kívül hagyjuk. Gondolkodásunkban tapasztalataink sok-sok komponensétől eltekintünk, s csak az marad meg, ami érdekelt minket. Ez persze nem azt jelenti, hogy a DNS fikció csupán, az emberi képzelet terméke. Nem kitaláljuk, hanem absztraháljuk abból a végtelen kontextusból, melybe a keresett jelenségek beágyazódnak.

Azt jelenti ez, hogy a DNS, a természet, máshogyan is leírható?

Bizonyosan. Sok más módon is leírható, ám ekkor a leírások vagy magyarázatok hasznosságának (semmint az érvényességüknek) kérdésével kerülünk szembe. Egy heurisztikus nézőpontból nem minden leírás egyformán használható. A Föld forog a Nap körül, vagy fordítva? Az utóbbi leírás nem téves, de heurisztikusan sokkal kevésbé használható, mint az előbbi.

Mi hát a tudományos igazság?

Az igazság az, ami beleegyezésünket vezényli (commands assent). Az igazság egy predikátum a valóságról, ami maga is szubjektív konstrukció. A klasszikus igazságfogalom, azaz egy objektív valósággal való korrespondencia, úgy gondolom nem tehető koherenssé Isten ideája nélkül. Egy objektív valóság valami olyasmi kellene legyen, amit Isten teremtett, ő rakta össze végtelen bölcsességében. Crick ezt erőlesen tagadja, de filozófiai írásaiban csupán helyettesíti az „Isten” kifejezést a „Természet”-tel. Az ő „Természet”-e az, amit a zsidóság–kereszténység Istennek nevez. Crick álláspontja filozófiailag nem tartható.

S melyik a tartható álláspont?

Az a kanti episztemológia egyfajta hegeli modifikációja. A fenomenális világ nem objektíven megismerhető, de nem feltétlenül egy noumenális, megismerhetetlen *Ding an sich* miatt. Úgy tűnik, utóbbi is olyan fogalom, mely inkohérens az Istenben való hit nélkül. Ám van egy végtelenül komplex valami rajtunk kívül, amiről nem tudhatjuk a „valódi” igazságot.

Tudásunk a valóságról egy konstruktív folyamat. Az igazságnak tehát arra a valóságra kell vonatkoznia, melyet konstruálunk. Számomra az igazság az, ami beleegyezésem vezényli az általam konstruált valóság kontextusán belül. A kettős spirál számomra igaz, amennyiben azonnal kiváltotta jóváhagyásomat.

S igaz lesz mondjuk 100 év múlva is?

Addigra én halott leszek.

Úgy értem, azon jövőbeli társadalom számára.

Nem tudom. Ezen szubjektív igazságfogalom kvázi-objektívizálásának egyetlen útja az interszubjektív tétel, azaz annak feltételezése, hogy amit én igaznak hiszek, ami számomra igaz, az bármely más személy számára is az, aki képes ezen ítélet meghozatalára. Amint elmozdulunk a Természet vagy a Teremtő Isten naiv realizmusától, az igazság fogalmát meg kell változtatnunk.

Hogyan vethetők össze a különböző személyes, illetve társas-kulturális igazságok?

Ha egy hopi táncol, s azt hiszi, hogy az esőt hoz, ez számomra nem igazság, nem kongruens az én valóságommal. Az én valóságkonstrukcióm különbözik az övétől, s nem lehetséges párbeszéd, ha valóságaink között nincs kongruencia. Egy szintetikus kijelentés igazságáról vagy hamisságáról csak olyasvalakit tudok meggyőzni, akinek valósága közös az enyémmel. Mindennek ellenére a gyakorlati sikeresség segíthet az elméletek igazságértékének megítélésében. A praktikus valóság dönt. Ha valami újat alkotunk, ami hasznos és működik, ez megerősíti az alapjául szolgáló elmélet igazságát. Persze a gyakorlati sikeresség megítélése is a valóságkonstrukció függvénye: úgy képzelem, a hopik sikeresnek találták az esőtáncot...

Írásaihoz visszatérve: hogyan látja ma a tudat önmegismerésének paradoxonát?

Ha csak az agyat mint neurofiziológiai entitást tekintjük, nos, erről sokat megtudhatunk természetesen. Ám a tudat, a test-szellem paradoxon alanya, egy másik kvázikantiánus a priori fogalom. Úgy vélem, nem lehetséges a világ egy olyan koherens képét megalkotni, melyben tudatok és agyak is vannak.

Mert a világ inkohereus?

Nem, hanem mert létezésünk inherensen paradoxális. Ez az emberi természet egyik legmélyebb aspektusa. Itt Kantot követem. Egyfelől a szükségszerűség világában, a természeti világban élünk. A tudomány, mint ezen világ megismerésének egyik útja, egy bizonyos valósággal lát el minket. Ide tartozik az agy. Másfelől a szabadság világában élünk, a moralitás, az etika társas világában. A tudat ide tartozik. A tudat, szabadság, felelősség fogalmai nélkül nem élhetnénk társas, emberi életet.

Az Aranykorban élünk?

Közelítünk az Aranykorhoz, úgy gondolom. A haladás dinamikája megváltozott, a változás már nem exponenciális ütemű, mint volt évezredekig. Az emberi tevékenység számos területén határokhöz érkeztünk. Egyre kevesebb a változás. Ami pedig a szabadidőt illeti, az a szóban forgó könyvem megjelenése óta eltelt húsz évben a fejlett nemzetek számára több, mint bármikor korábban. Nem beszélek persze Afrikáról és a harmadik világról.

Hogyan értékeli a rekombináns DNS technológiát és az arról folyó vitát?

Azt hiszem, mára a vita már csak történeti érdekességű. Van persze még néhány ember, mint Jeremy Rifkin, akik jogi úton próbálják a kutatásokat megállítani, de

hosszabb távon a rekombináns DNS technológia halad előre. Ma a génszűrés útján előállított mikroba terepre való kihelyezése körül vannak viták, de a rekombináns DNS munka leállítását már túlhaladott kérdés. Ami pedig a rekombináns DNS technológia jövőjét illeti, valószínűleg óriási dolgok fognak születni. Hogy pontosan mi, azt persze nem tudom, de bármi legyen is, óriási hatásai lesznek.

Csak pozitív hatások?

Valószínűleg nem. Nincsenek tisztán áldásos dolgok ezen a világon. Vegyük az autómobil esetét. Az autómobilnek egyaránt voltak pozitív és negatív hatásai a társadalomra, s úgy érzem, a rekombináns DNS-sel is ez lesz a helyzet. A tapasztalat azt mutatja, hogy a műszaki fejlődés bármely formája valami nem várt hátrányt is hozott. Nem volna indokolt azt állítani, hogy a rekombináns DNS-nek csak pozitív hatásai lesznek. De úgy vélem, az egyenleg pozitív lesz.

Okozott-e a rekombináns DNS eddig bármi kárt az embereknek?

Nem tudok semmilyen fertőzéstől. De ebből a szempontból a rekombináns DNS nem valami különös dolog. Egy ilyesfajta baleset azt hiszem nem különbözne mondjuk egy himlőfertőzéstől. Meglehet, a rekombináns DNS-sel dolgozók némelyikének volt balesete, de ezek nem váltak ismertté. Annak a valószínűsége azonban, hogy egy fékezhetetlenül halálos organizmust hozzanak létre mesterségesen, olyat, mely még sohasem volt a föld színén, nem valami magas. Nem mondhatom, hogy ez teljesen lehetetlen, de nagyon valószínűtlen.

Mit gondol a tudományról, mi az, mire jó?

A tudomány az egyik fő emberi alkotó tevékenység, ahogy a zene, az irodalom, a képzőművészetek. A tudomány a természeti világot segít megérteni. Ez persze nem az egész világ, hiszen itt van az etikum társas világa is, s erről a tudománynak nem sok mondanivalója van. Itt a művészet releváns.

Tudomány és művészet tehát lényegileg különböző vállalkozások?

Nagyon hasonlóak és nagyon különbözőek. Különböznek, mert egyikük a természeti, másikuk a társadalmi világra koncentrál. Ám mind a kettő szemantikus tevékenység: igazságokat kutatnak, és ezeket közvetítik. Természetes nyelveken, illetve a művészeti modalitások egyikén. De lényegükhöz tartozó társas karakterükben is hasonlóak. Ha egy művész fest vagy ír valamit, amit senki más nem lát, akkor még nem művész. Mind a tudományos, mind a művészi alkotás aktusának a mű szemantikus kommunikációjával kell végződnie.

Hogyan látja a nyugati típusú tudományt más kultúrák ismeretrendszereihez viszonyítva?

Az én nézőpontomból az egyedül érdekes nem nyugati kultúra Kína és távol-keleti leszármazottai. Az afrikai vagy amerikai indián világkép úgy vélem csak antropológiai érdekességű. De a Távol-Kelet, Kína világlátását komolyan kell vennünk.

Tekinthetjük ezt a nyugati, tudományos világkép alternatívájaként?

Talán nem a legjobb kifejezés itt az „alternatív”. Különböző világképről van szó, mely nem kedvez a tudománynak, mert pesszimista. A kínai tradíció szerint a külső világ oly bonyolult, hogy mégcsak absztrahálni sem tudunk belőle. Szerintük csak naiv emberek feltételezik, hogy a világ olyan egyszerű, hogy közönséges törvények irányítják, melyeket felfedezhetünk. Ezek a naiv emberek hisznek Istenben. Ugyanazt a filozófiai csatát, mely az ókori Görögországban folyt, Kínában is megvívták. Az istenhívők nyertek nyugaton, az ateisták keleten. S amint kiderült, a keleti ateizmus nem kedvez a tudománynak.

nak, mert túlságosan kifinomult. A kínaiak feladták, s nem gyártottak elméleteket. Ám mivel igen értelmes emberek voltak, a reneszánsz idejére jóval túlhaladták a Nyugat technológiai színvonalát. De elmélet nélkül, mint kitűnt, nem lehet továbbjutni. Az idő alatt, amit Japánban töltöttem, magam is tapasztaltam ezt a kínai tradíciót, a lényegileg antiteoretikus, pragmatikus keleti tudománymegközelítést, melyből hiányzik az igazság fogalma.

Miben áll a kínai gondolkör jelentősége számunkra?

Az Aranykor szempontjából jelentős. A kínai filozófia egy szabadidős társadalom filozófiája, legalábbis európai kortársaihoz viszonyítva. A buddhista szemlélet a civilizáció egy magasabb fokára jellemző. Egy kvázi-Aranykor ez, melyben a figyelem főként befelé fordul. Jobb emberré akarsz válni. Nem akarsz többet enni, van eleget enned, de tisztábbá akarsz válni, harmóniában élni önmagaddal. Nyugati értékvilágunk jelenlegi változásai, a környezetbarátság stb., ebbe a buddhista irányba mutatnak.

Erwin Chargaff

„Az egyre erősödő bizonytalanság légköre”

New York, 1986. november 6.

Kérem beszéljen ifjúságáról, hogyan lett kutató?

Jól tanuló, értelmes gyerek voltam, de szüleimnek nem volt pénzük, magamnak kellett tanulmányaimat fizetnem. Olyan tárgyat kellett tehát választanom, ami eléggé praktikus, s nem túl unalmas. A kémiai választottam, úgy véltem ez az a tudományág, amiből megélhetek. Sokminden mást is csinálhattam volna, talán még jobban is, de el voltak zárva előlem a velük való pénzkeresés reménytelensége miatt. Valószínűleg én vagyok az egyetlen tudós, aki ezt mondja, de így van: pénzügyi okokból választottam a kémiai.

Kik voltak a legfontosabb személyek intellektuális fejlődése szempontjából?

Nem a professzoraim . . . Sem Bécsben, sem a Yale-en vagy egyebütt. Pedig akkoriban még jobb volt a helyzet, mint manapság. Egy amerikai vagy oxfordi, cambridge-i hallgató mintegy kézműves terméke volt professzorának. Kapcsolatuk sokkal érdemibb és bensőségesebb volt. Ma a hallgatók valójában trükköket vesznek át professzoraiktól. Hogyan kell ösztöndíjat, állást szerezni, karriert csinálni stb. Ezért akarnak oly sokan Berkeley-be, a Yale-re, Harvardra, MIT-re menni. Tudják, hogy ezek azok a helyek, ahol az effajta trükköket legjobban tanítják.

De válaszolva a kérdésre: a legfontosabb személy intellektuális fejlődésem szempontjából Karl Kraus volt, az író. 12 éves koromban ismertem meg az írásait, majd eljártam előadásaira, olvastam könyveit, cikkeit. Igen nagy hatással volt rám, s ez máig sem változott. Ő is követett el persze hibákat, melyeket később vettem észre, de általában véve ő volt az az ember, aki intellektusomat formálta, amennyiben ilyesmi létezik.

Hogyan írta le Kraus Önre gyakorolt hatását?

Különösen éles kritikusa volt a kultúrának, társadalomnak, politikának, noha egyáltalán nem volt politikai zseni. Felfedte a társadalom őszintétlenségét, olyan jelekből, melyeket senki más nem vett észre. Sokakban tudatosította az első világháború valódi hátterét. Ausztria igen liberális ország volt, ami a cenzúrálást illeti. Kraust erősen cen-

zúrázták, de más országokban már rég börtönben lett volna. Látja, a jó öreg Habsburg-monarchia lazasága előnyökkel is járt. Lazák, felületesek voltak intellektuálisan, morálisan, mindenben.

Őn 1933-ban az Egyesült Államokban telepedett le, s nagy kritikusa ennek az országnak, miért marad itt?

Először is igen nehéz volna 20 000 kötetes könyvtárammal költözködnöm. Másrészt pedig a természettudományos munka szempontjából még mindig az USA a legmegfelelőbb hely. Az irodalom számára, egészen mostanáig, ez Franciaország volt. De ott is megváltozott a helyzet. Sartre nemzedéke volt talán az utolsó. Korábban évente ellátogattam Párizsba, már csak két-három évente megyek. Ez a technokrata generáció kulturális forradalmat csinált anélkül, hogy fizikailag embereket ölték volna.

Talán Magyarország még egy alkalmas hely. A magyar költészet mindig is erős volt, noha magam nem tudom megítélni, mert nem olvasok fordításokat, s nem beszélek magyarul. A magyarok a legtehetségesebb emberek közé tartoztak Európában. Ez talán már nem igaz, de régebben így volt. Nyelvük történelmi kisebbségé tette őket, s ugyanakkor a Monarchia magasan fejlett szellemiségű rétegét alkották, fontos arisztokráciával, szakemberekkel, állami alkalmazottakkal, és így tovább. Bécsben sok vice szól a magyarokról, mert a bécsiek, akik meglehetősen buta emberek, mindig irigységgel néztek rájuk. Látja, a felesége öt perc alatt itt volt az interjúmegmentő elemekkel, noha csak most érkezett New Yorkba. Egy bécsi minden bizonnyal nem került volna vissza holnap reggelig.

De azt hiszem, hiábavaló a földi paradicsomot keresni. Nincs paradicsom. Előnyök vannak és hátrányok. Bizonyos vagyok benne, hogy vannak dolgok, melyek sokkal jobbak a Szovjetunióban, mint itt, és viszont. S persze Bécs is megváltozott, „modernebb”, azaz felületesebb lett. Kritikám tehát nemcsak az USA-ra vonatkozik. Különösen hangzik, de egy országot sem tudok elképzelni, ahol szívesen lakték.

Ez az a bizonyos gyökértelenség, melyről önéletrajzában írt?

Igen. A gyökértelenség korunk egyik égető pontja. Századunk, s különösen a II. világháború összekeverte a népeket az egész világon. Nagy migrációk tanúi vagyunk még ma is, gondoljunk csak az USA-ba jövő mexikóiakra. Mindez hozzájárul ahhoz, amit én gyökértelenségnek nevezek.

Korábban, századunkig az emberek és népek évszázadokig helyükön maradtak. Megszokták nyelvüket, környezetüket, emlékeiket, tradícióikat stb. Mindez többé-kevésbé darabokra tört. Vannak persze kivételek, de Amerika kezdettől fogva a gyökértelenség országa. A lakosság 20 százaléka rabszolgák leszármazottja, kiknek tradícióit eltörölték. Mikor kiszakították őket Afrikából, mindent elvesztettek: családjukat, szokásaikat, nevüket, emberi életüket, örökre. Később visszakapták az úgynevezett „szabadságot”, ami persze nem szabadság, csak politikai libertás. Amerikában élve sokat láthat az utóbbiból, igen keveset az előbbiből.

Nagy tömegek gondolkodását és társadalmi helyzetét megváltoztatva azután a nagy forradalmak is jelentős gyökértelenséget produkáltak. A kínai kulturális forradalom kifejezett célja volt ez: elszakítani mindent, ami az embert a múltjához kötötte. Gyökértelen időkben élünk, s én igen sajnálom ezt. Látja, én sok tekintetben régimódi vagyok, s úgy gondolom, kíváncsok, hogy az ember tudja, honnan jön.

Tudósnak tartja magát, vagy valami másnak?

Tudósnak és írónak tartom magam. Megtehetem ezt, hiszen tudományos könyveim és dolgozataim mellett 1970 óta nem tudományos frásokat, könyveket is publikálok.

Az utóbbi években lettem professzionális író, néhány németül megjelent könyvemmel. Most van sajtó alatt újabb angol nyelvű esszégyűjteményem.

Mit tart legfontosabb eredményének?

Legfontosabb „eredményem” az, hogy fenntartottam a kapcsolatot az európai kultúra tradícióival. Németül, angolul, franciául, olaszul, oroszul, latinul és görögül olvasok. Céлом mindig az volt, hogy ne szakítsam el a múlt teljesítményeihez fűző szálakat. De ez nem tekinthető eredménynek, ezen senki sem zsírosodik meg. Ami tudományos teljesítményemet illeti, sokan valószínűleg a nukleinsavakról írott könyvemet említenék, de én azt hiszem, legjobb munkámat a lipidekkel végeztem. Mindez elfelejtődött, pedig igen jó munka volt.

És a Chargaff-szabályok?

Nos, azok is vannak. De úgy vélem, a lipideken végzett munkám jobb volt. Tudja, egész életemben azon igyekeztem, hogy ne váljak specialistává. Dolgoztam fehérjékkel, enzimekkel, szénhidrátokkal és poliszacharidokkal, lipidekkel, DNS-sel, írtam a genetikai biokémia témájában, és így tovább. A Chargaff-szabályok is szép eredmény volt, de a későbbi fejlemények semlegesítették . . .

Más is elérhette volna ezeket az eredményeket?

Igen, valószínűleg. A kísérleti tudományokban fel kell tegyük, statisztikusan mindent elérhet valaki más is. Ha a természettudomány egyfajta archeológia, feltárás, akkor bárki lehet archeológus, aki szerencsés. Ha rábukkan egy kincsre, kiáshatja. Bármit felfedezhett volna más is. Bizonyosan a kettős spirált is. Nem a spirált, de a „kettőst”. A spirál csak publicitás.

Hogyan látja a sikert a tudományban? Van aki azt tartja, nem elég találni valamit, hangosan kiáltani kell: ÉN találtam!

Igen, egyetérték. Én bizonyosan nagyon rossz marketinges vagyok, nem is akartam jó lenni ebben. Nem tudtam, hogyan kell csinálni. Az ún. Chargaff-szabályok és a kettős spirál egészen különbözőképp születtek. Az egyik esetben kemény és aprólékos munkával, a másikon információk összeillesztésével. Ez persze nem csökkent a kettős spirál jelentőségét, ami igen termékenynek bizonyult, sok kutatót vonzott erre a területre. Ez bizonyosan a huszadik század nagy tudományos eredményeinek egyike. Ám van bizonyos kapcsolat az eredmények és elérők között, s a kettős spirál talán az első példája a tudománybeli marketing fontosságának, ha ezt a szót akarja használni. Azóta egyre csak folytatódik a dolog. Konferenciát szerveznek Asilomarban: „Nézzetek ide, milyen jó emberek vagyunk!” Einstein bizonyosan nem szervezett volna szimpóziumot a relativitáselméletről. Publikálta és kész. Marketing; ez az amerikai társadalom hatása a tudományra.

Sokan igazságtalannak tartják, hogy Ön nem kapott Nobel-díjat. Mi erről a véleménye?
Buta kérdés, nem kívánok válaszolni rá.

Mit gondol a DNS-ről, a magánvaló, vagy a számunkravaló világ része-e?

Semmi sem magánvaló az élő szervezetben. Az élet olyasvalami, amire nincs tudományos definíció. Az élet definíciója megszűnésében, a halálban van. A biokémikus részeket különít el egy folytonosságból, melyet nem tud definiálni. Kivesz egy kis DNS-t, fehérjét, ilyen enzimet, olyan hormont stb. Ám az élő szervezetben ezek valószínűleg léteznek is, meg nem is, mint olyanok. Az élet talán egy állapot, egy aggregációs állapot, melyhez nincsenek referenciapontjaink.

A DNS tehát létezik, nem kitaláció. A spirál azonban trükk, szemben a „kettős”-sel, ami nagyon fontos. A spirál csak egy „éktmény”. Erősen kétem, hogy a DNS az élő sejtben spirális formájú. Talán egyes részei időlegesen spirálisak, mások nem. Én egy tájhoz hasonlítom a DNS-t, egy nagy folyóhoz, mely különböző régiókon folyik keresztül, sivatagokon, trópusi őserdőkön stb., és sok minden történhet egyidejűleg ezen a folyón, anélkül, hogy tudnának egymásról. Ez a DNS. Amit izolálunk, az egy *kövület*, egy megcsontosodott állapot. Izolálás és élet ellentmondanak egymásnak. Csupán annyit mondhatunk, hogy a nemrég elpusztult dolgozunk, friss tetemenek. Az élőlényeket nem tudjuk analizálni, csak megfigyelni. Amint hozzányúlsz, meghal.

Az életről beszélve a tudós egyfajta miszticizmusra kényszerül. Nem tudjuk. Talán a vallások többet tudnak mondani róla, mint a tudományok. Biztos vagyok benne, Buddhától többet tanulhatott volna az életről, mint tőlem . . .

Hogyan értékeli a rekombináns DNS technológiát és a róla folyó vitát?

Mint tudja, én már igen korán elleneztem a rekombináns DNS technológiát, s azóta sem változott a véleményem. *Gyakorlatilag* igen kevés dolog valósult meg a jóslatokból. Inszulin készült, de nem hiszem, hogy túl sokat eladtak belőle, mert drágább, mint a módosított sertés inzulin. Van azután egy növekedést szabályozó készítmény a piacon, lesz egy véralvadást befolyásoló, s ott van a híres interferon, melyről most igen keveset hallunk (azt hiszem, ez egyike volt a publicitási trükköknek). *Tudományok szempontból* bizonyosan érdekes a felfedezés, de inkább ábrándokat hozott, semmint eredményeket.

A rekombináns DNS az automobilhoz közelítette az élőlényeket. Ahogy az autószerelőnél kereket vagy karburátort cseréltetünk, úgy cserélgetjük ma a géneket. Igaz, az embert illetően ez még csak képzelődés, de az egész dolog az élet reifikációját idézte elő, amit én visszataszítónak találok. A rekombináns DNS a tudomány és az emberi élet brutalizáló tényezője.

Mint látja, én nagyon is a rekombináns-DNS ellen vagyok. Hiszem azt, hogy vannak tiltott kísérletek. S hogy ki tiltsa? Nem tudom. Bizonyosan nem az állam, a kormány. Azt hiszem, jobban élnénk az atomhasítás nélkül, rekombináns DNS nélkül. Szeretnék megkérdezni egy múlt századi biológust, mi erről az egészről a véleménye . . . A természet vizsgálata, működésének feltárása és a természet „kijavítása” között alapvető a különbség.

Okozott-e eddig a rekombináns DNS kárt az embereknek?

Nem. Legalábbis semmi olyat, ami ismert. Ám megnöveli a bizonytalanságot. Mikor az AIDS felbukkant, megkérdezték tőlem, lehet-e ez géntechnológiai dolog, egy rekombináns DNS laborból elszökött vírus? Azt válaszoltam, nem; nem elég okosak ahhoz, hogy ilyet előállítsanak.

Ez véletlenül, nem szándékoltan is megtörténhetett?

Nincs bizonyíték. Ez az, amit én az egyre erősödő bizonytalanság légkörének hívok. Korábban az emberek a vihartól féltek, villámlástól, tüztől, betegségtől. Most mondhatnánk szellemektől kell félniök, ismeretlen veszélyektől. Ezek egyike a rekombináns DNS.

S mit gondol, fog kárt okozni a rekombináns DNS?

Végső fokon igen. Valami elszökik, ami megbetegíti az embereket, s nem fogják tudni a baj okát. S nem hiszem, hogy rábizonyítható lesz, mert roppant nehéz egy elszökött organizmus nyomon követése. Nem tudom, egyáltalán biztosíthatók-e a biotechnológia; laboratóriumok. Azt hiszem nem, s ez egy igen fontos jel. Az atomreaktorok sem bizto

síthatók. Nem fog találni ügynökséget, mely Three Mile Island-et vagy Csernobilt biztosítaná . . . A rekombináns DNS a kétség ernyőjét borította egy terület fölé, mely korábban nem volt ilyen ernyő alatt.

Hogyan vélekedik a tudományról? Mi az, mire jó?

A tudomány ma már nem közvetlenül szellemi vállalkozás. A tudomány ma tiszta technológia. Gépek diktatúrája alatt élünk. Egy kémiai vagy biológiai laboratóriumban vagy másutt, lényegében ugyanazokat a gépeket látjuk. Csak a gombjaik különböznek némileg. S az emberek nyomkodják őket, s nem veszik észre, hogy a kifinomult gépek szolgálói, melyek ma a tudomány trendjét diktálják. A tudomány technológia lett, sokkal inkább, mint kellene.

Mik a jellemzői ennek a technologizált tudománynak?

Az utóbbi 20–30 évben a hangsúly a publikációk mennyiségére tolódott, s a mennyiségi hajsza könnyen eredményezhet rosszabb minőséget. Aztán a szerzőszám növekedése. Egy-egy dolgozaton néha 15–20 nevet is talál, akik különböző kontinenseken élnek, s csak telexen érintkeznek egymással. Dehát hány ember gondolkozhat hatékonyan együtt? Néha kettő is túl sok . . .

Egy további változás, hogy a tudományos tradíció 3–5 évre zsugorodott. Ugyanannyi, mint Fordnál vagy Chryslernél. De a tudomány nem üzlet, s fizetni fog ezért. Fizet a korábban nem tapasztalt gyökértelenséggel, fizetni fog a megváltozott emberekkel, akik ezt a pályát választják. Ez itt már jól érezhető, a szocialista országokban talán még nem. Igaz, az utóbbiak elmaradtak, de ez előnyöket is jelent, mint például a tradíciókkal való kapcsolat.

Hogyan látja a tudományos specializáció kérdését?

Feladtuk a gondolkodó egyén birtokait, s olyanok kezébe tettük, akikben megbízunk, akik mindent tudnak egy-egy dologról, azaz akik szakértők. Az én időmben vagy korábban, ha valaki mondjuk kémiából szerzett fokozatot, akkor az kémikus volt. Ma, ha megkérdez egy „zoológust”, hány lába van az egérnek, valószínűleg azt válaszolja, meg kell kérdeznem a Természettudományi Múzeumot, ez nem az én szakterületem. Nem hiszem, hogy ez normális. Kantnak egyebek között kozmogóniai, asztronómiai, antropológiai frásai voltak, s senki nem mondta neki: „Nincs itt semmi keresnivalód, te egy idealista filozófus vagy, maradj csak az idealista filozófiádnál”. Akkoriban egy intelligens embernek sokat illett tudnia. Ma a szűk szakterületek gyakran nem is érintkeznek, nagy repedések, lyukak vannak köztük. S a társadalomtudományokban is, ha valaki átfogóbb nézetet képvisel, rögtön megtámadják, mint pl. Arnold Toynbeet. De ilyen volt Ernst Bloch vagy Walter Benjamin is a filozófiában. Ma a filozófia tanszék egzisztencializmus-oktatót szerződtet. Kierkegaardtól Heideggeren át Sartre-ig. De már Spinoza egy másik szakterület. Én nagyon kényelmetlenül érzem magam ebben a szituációban, de semmit sem tehetek ellene.

Talán mégiscsak tehetiünk valamit, legalábbis megpróbálhatjuk. Személyes példákkal, akár interjúkkal, mint ez is.

Igen, dehát én öreg vagyok és csak egy kisebbséget képviselek. Sok levelet kapok, mindet Európából, diákoktól, fiataloktól. Kifejezetten rossz közérzet tapasztalható. Szép, ha egy gyermek arról álmodik, hogy zenész lesz. De akart valaha is valaki 17 éves korában immunbiológussá válni? Nem mondhatják ma, én kémikus vagy biológus akarok lenni, ma nem létezik olyan, hogy „biológia”.

Hogyan látja a tudomány viszonyát más tevékenységi formákkal?

A tudomány háttérbe szorított sok más tevékenységet, elfoglalva a köztudatot és a közpénzeket. A könyvtárak támogatása elégtelen, a Metropolitan opera koldul, mert az állam nem ad neki egy pennyt sem (a világ leggazdagabb országa, mondják . . .) stb. A tudomány összefonódott a gazdasággal. A tőzsdével, foglalkoztatottsággal stb., s ezek igen erős tényezők. Túl sokan dolgoznak az atomenergiaiparban, nyilvánvaló, hogy ők nem fognak tiltakozni ellene. Várhatunk egy újabb Mr. Kuhn-féle paradigmára. Reménykedjünk, hogy az békésebb lesz.

Egy helyütt azt írta, a tudomány lényegében művészet.

Igen, úgy gondolom, a tudomány és a művészet igen közel vannak egymáshoz. Ám míg a „rég” tudomány Goya vagy Greco festményeire hasonlított, az „új” inkább Beuys és Lichtenstein munkáira emlékeztet . . . A tudomány művészet, de egyre kevésbé az, az említett trendek az ellenkező irányba tolják. A művészetet egyének művelik, nincs bizottsági művészet. A tudomány bizottsági vállalkozássá vált, technológiává. Nincsenek többé egyéni építészei. A tudomány ma nem a géniuszok mezeje, nincs szüksége ilyenekre. Mondjuk 90% pillanatnyi tevékenységből áll, ez az aktuálisan korszerű technikai apparátussal való munka, s nem több, mint 10% agymunkát igényel. Nincsenek fel nem ismert zsenik ma a tudományban, egyet sem talál. Egyszerűen azért, mert a géniuszok ma nem a tudományt választják.

Milyen a tudomány viszonya a filozófiával?

Ez egy egyirányú kapcsolat. A filozófusokat érdekli a tudomány, de csak nagyon kevés kutató érdeklődik a filozófia iránt.

Önnek komoly filozófiai műveltsége van.

Én csak az amolyan *clair-obscur*, köztes filozófiát olvasom. Kierkegaardot, Hamant és hasonló, nem igazi filozófusokat. Utóbbiak közül Schopenhauert, Kantot és még néhány mást olvastam. A filozófia ma a tudományterületekhez hasonlóan egy túlspecializált szakterületté kezd válni. Én inkább a stílusuk miatt olvasom a filozófusokat, azokat, akik jól írnak.

S az ókoriak?

Ó, legtöbbjük nagy író volt, mindenekelőtt Platón, aztán Plotinos, de Arisztotelész nem. Arisztotelész a modern tudós prototípusa volt. A filozófia, csakúgy, mint a modern tudomány, elvesztette közönségét. Fichtének vagy Schellingnek, különösen fiatalkorukban, komoly hallgatóságuk volt. Ma senki sem vásárolna filozófiai könyvet, hacsak maga is nem filozófus. A filozófusokat filozófusok olvassák, ahogy a biokémikusokat biokémikusok.

Hogyan látja tudásunk (a tudomány) és tudatlanságunk viszonyát?

Változatlan maradt, úgy gondolom. Amíg tudósok vannak, addig tudomány is lesz. S ők hiába növelik a tudás területét, ez nem csökkenti a tudatlanságát. Talán nem is jó irányba haladunk. Talán nem is az a tudatlanság, amit annak hívunk. Csak vájkálunk a természetben vagy az agyunkban, megpróbálunk tudást termelni. Én nem hiszem, hogy tudást termelünk. Pszeudo-tudást termelünk, idézőjelbe tett tudást. A tudás Buddha idejében létezett, ő mindent tudott, amire szüksége volt. Vagy a nagy zsidó próféták idejében. Jeremiás, Ézsaiás, Ezékiel, és így tovább. Mi, a Nyugat, egy olyan területre toldtunk, melyről még azt sem tudjuk, hol van.

Van-e, kellene-e hogy helye legyen az etikumnak a tudományban?

Kellene, hogy legyen, de nem lehet. Bármiféle vájkálás a természetben mondhatnánk szentségtörő. Egy amerikai indián imát intézett a fához, ha ki kellett vágnia, s megbocsátást kért. Ez természetesen összeférhetetlen bármely mai tevékenységünkkel, összeférhetetlen a tudománnyal. A tudomány a 17. században a természetben való vájkálás megkezdésével átlépte az etikai határt. Egy darabig persze minden rendben volt, a „modern tudomány” viszonylagos hatástalansága miatt. A komoly károkozástól olyan messze voltak, hogy ez a kérdés fel sem merült, csak századunkban, főként az atomhasítással, a nukleáris energiával, s most a genetikai energiával, mely a sejtmagból származik. Az etikai határt átléptük, s most már túlon túl késő van . . . Még a laboratóriumban mutatkozhat az etikum, kis dolgokban, melyeket nem publikálnak. Vannak, akik nem végeznek állatkísérleteket. Egyébként véleményem szerint nem lehet etikum a tudományban. Ez egy lényegileg nem etikus foglalkozás. Talán néhány területe kevésbé az, de látja, az elméleti fizika az atombombához vezetett, s az asztronómiát ma a csillagháború foglalkoztatja. A tudomány elvesztette ártatlanságát, összeférhetetlen az etikával. Ha etikus személyiség akar lenni, akkor könyvelő legyen, vagy valami más.

Mindaz, amit mondott, nem éppen hízelgő a mai tudományra nézve . . .

Nos nézze, én nem vagyok bolond. Nagyon jól tudom, hogy a panaszkodás nem segít, nem hiszem, hogy bármit is elérek ezzel. De megtehetjük ezt úgy, mint tanúk. Ez egy tanúvallomás. Ha van még jövő — amit én bizonyos mértékig kétlek —, lesznek emberek, akik felismerik, hogy kisebbségi hangok is voltak. Én szívesen vagyok egyikük.

Szerte a világban, így nálunk is, nagy érdeklődés és figyelem kíséri a szovjet átalakítási programot. Az egész szovjet társadalmat átfogó átépítés egyik jelentős és megalapozó tényezője a technikai haladás értékeinek felhasználása, a tudományos kutatás eredményeinek beépítése a programokba. Ezért sajátságosan érdekesek azok a cikkek, elemzések, amelyek nemcsak tudományos folyóiratokban, hanem a műszaki, sőt a napi sajtóban is a szovjet kutatás folyamatait, kibontakozásának lehetőségeit értékelik. Az alábbiakban ilyen összeállítást adunk közre.

Vonzóvá kell tenni a távol-keleti kutatást

*Pravda, 1986. december 18.;
Szocialisztycseszkaja Indusztrija, 1987.
május 30.*

A Pravda a tavalyi év végén részletes beszámolót közölt a távol-keleti tudományos központ munkájáról, helyzetéről, a jövő tervekről. Az alkalmat a Szovjetunió Tudományos Akadémiája koordináló testületének ülése szolgáltatta, az ülésen vezető párt és állami szervek képviselői vettek részt, és lényegi ajánlásokat tettek a központ fejlesztésére.

A távol-keleti központ 1970-ben alakult, nyolc — különböző, a Csendes-óceán körzetében lévő — intézetet egyesítettek közös irányítás alatt. Jelenleg 23 tudományos intézet működik a központ irányítása alatt a Csendes-óceán mellékén. Ezenkívül ötven egyéb, kisebb egység: kutatóhajó és természetvédelmi terület tartozik az Akadémia felügyelete alá. A kutatóflotta korszerű műszerekkel van ellátva, és navigációs tulajdonságai kiválóak. Jelenleg kilenc és félezer munkatársa van a központ intézményeinek, közülük két és félezer tudományos

kutató. Két akadémiai rendes tag és 14 levelező tag van közöttük, a tudományok doktorainak száma: 114, a kandidátusoké: 1100.

Az alakulás-összevonás óta eltelt másfél évtizedben az intézetek szakosodtak. A vlagyivosztoki intézetek főleg tengeri alapkutatásokat végeznek. A habarovszkiai a kontinentális talapzatot kutatják, és ők számítanak a BAM bázisintézeteinek is. A kamszatkaiai vulkanológiai-geológiai kutatásai világviszonylatban is jelentősek. Blagovicsenszsk elsősorban földtani-geofizikai jellegű kutatásokra szakosodott.

A kezdeti felfutás után azonban a távol-keleti kutatóközpont munkája a tájegység fejlesztési igényeitől messze elmarad. (Ami annál nagyobb baj, minthogy a Távol-Kelet a természeti erőforrásokat tekintve a Szovjetunió egyik legígéretesebb szférája, amelynek fejlesztésére nagy erőforrásokat szándékoznak átcsoportosítani.) 1980-ban határozatot hoztak az addig háttérbe szorult matematikai, fizikai, mechanikai, géptani és műszerügyi kutatások fejlesztésére.

Az 1980 óta megtett út vizsgálatára vállalkozott az Akadémia tavalyi év végi kihelyezett ülése. A legfontosabb következtetés: az 1980-ban kitűzött célokat nem

sikerült elérni, sőt bizonyos területeken kifejezett stagnálás vagy visszafejlődés tapasztalható. Azok a lényeges kiegészítő intézmények — számítóközpont, laboratóriumi egységek, könyvtárak —, melyek Magadanban, Dél-Szahalinon, Habarovszkban nélkülözhetetlenek a kutatómunka fejlesztéséhez, nem épültek meg, a rendelkezésre bocsátott tudományos célzatú beruházási összegeknek mindössze 30—50 százalékát használták fel.

Az irányítószervek képtelenek átfogni az egymástól nagy távolságban lévő intézeteket, és a megfelelő taktikát sem sikerült kidolgozni. Nem tartják kézben az akadémiai és az egyetemi kutatások koordinációját sem.

A legsúlyosabb gond azonban a személyi állomány fluktuációja és az elönytelen kádermozgás. Míg a hetvenes években a vonzó célok, a kedvezőnek tetsző kutatási lehetőségek a tudományos kutatók tömegét vonzották a Távol-Keletre, most ez a folyamat megállt, sőt visszafordult. Az elmúlt 16 év során 541 kandidátus érkezett a Távol-Kelet intézeteibe és 630 távozott, 65 doktor hagyta el a tenger mellék kutatóintézteit, az ide irányított fiatal szakembereknek pedig 35 százaléka rövid időn belül búcsút mondott a Távol-Keletnek. *G. Marcsuk*, a Szovjet Tudományos Akadémia elnöke a fejleményeket számba véve, úgy vélekedett: most nem egyszerűen a szociális igények minimális szintű kielégítéséről kell gondoskodni — amint ezt korábban fogalmazták —, hanem a Távol-Keleten dolgozó tudósok minden szükséges szociális igényét feltétlenül ki kell elégíteni. Tisztes lakásokat kell kiutalni a tudósoknak, továbbá gyerekeiket bölcsődében, óvodában elhelyezni. Jó minőségű étkeztetési lehetőséget megteremtteni minden kutatóintézetnek. E szociális vonatkozások rendkívül elhanyagoltak a távol-keleti kutatóintézetekben, melyeknek munkatársai szociális szempontból rendezetlenebb helyzetben vannak, mint bármely más körzetben működő kutatók. E téren rövid időn belül átfogó változást kell elérni.

A vita alapján több fontos intézkedést

is kidolgoztak. A jövőben a központnak a magas szintű koordináció lesz a feladata, az intézetek nagyobb önállóságot kapnak.

A kutatóhajók műszerparkját fejlesztik és számítástechnikai apparátussal látják el. Az intézetek mellett konstrukciós és kísérleti bázist fejlesztenek ki. Az évszázad végéig előirányzott fejlesztés terveit sürgősen elkészítik.

A fejlesztés a jövőben nem irányul új intézetek létrehozására, hanem a meglévőkh korszerűsítését és a káderállomány frissítését tekintik fő célnak. A meglévő intézetek kutatói létszámát ugyanakkor gyarapítani szándékoznak, s úgy vélik, kívánatos, hogy a kutatói létszám az ezredfordulóra a jelenleginek elérje a dupláját.

Ez azonban a tudományos káderek „importjával” nem fedezhető. Elsősorban a helyi egyetemi és középiskolai tehetségkutatás és -fejlesztés vetheti meg a stabil tudományos káderállomány alapját. Éppen ezért az egyetemek és az intézetek védnöksége alatt a tenger melléki városokban matematikai-fizikai iskolák és osztályok hálózatát kell kiépíteni. Az akadémiai tagozat pedig speciális kollégiumokat létesít saját égisze alatt, különlegesen tehetséges fiatalok számára. Egy következő lépcsőben a felsőoktatási intézményekben speciális tanzéki bázisokat szerveznek minden nagyvárosban, ahol céltudatosan készítik el a kutatóintézetek utánpótlását.

*

A *Szocialiszticeszkaja Indusztriya* című lap munkatársa interjút készített a Távol-Keleten dolgozó két akadémikus egyikével: *Jurij Koszigin*nal, a habarovszki tektonikai intézet igazgatójával. A most 76 éves *Jurij Koszigin* Pétervárott született. Az egyetem elvégzése után mérnökként dolgozott — mindig a terepen — a Kara-Kum sivatagban. „Ott Nyebit-Dagban kezdődött az én tudományos kutatótevékenységem” — mondja az akadémikus. A beszélgetésből kiderül, egy fél íróasztalon elfért az összes irata és feljegyzése. Az akadémiai atmoszféra hiánya azonban egyáltalán nem hátrál-

tatta tudományos fejlődését, vélekedik Jurij Koszigin, hanem éppen segítette. „Először az életet, a realitást ismertem meg. Köszönöm a sorsnak, hogy így kezdődött a pályám: hogy keményszavú és kemény jellemű emberekkel kerültem össze. Az a véleményem, hogy mindenkinek — a mai fiataloknak is — többet használna, ha nem íróasztal mellett kezdenék pályájukat, hanem künn az életben.” A riporter megjegyzésére, miszerint a kor volt romantikus, a tudós úgy vélekedett: esze ágában sincs idealizálni a harmincas éveket. Ezek rendkívül nehéz idők voltak, tenyészték a konjunkturális előnyökre vadászók, ellenben az önálló és felelős kezdeményezésre kiváló alkalmak nyíltak a fiatal szakembereknek. Amikor sok évtizeddel később, viszonylag kényelmes moszkvai állását feladva, már ősz fejjel vállalkozott rá, hogy Távol-Keletre költözik, ő ugyanezt a szabaddabb, nem akadémiaili légkört kereste, s remélte, hogy kevesebb kötöttséggel és bürokráciával találja magát szemben. Nem is csalatkozott. „Úgy vélem, hogy a tudományos pálya különböző szakaszain óhatatlanul válaszút elé kerül az ember: mi kell neki inkább, a kényelem adminisztratív alárendeltség árán vagy bizonyos kényelmetlenség kockázata árán megszerzett lehetőség a határozatok szabadabb értelmezésére. Moszkvában gyakorlatilag laboránsként működtem, Novoszibirszkben viszont laboratóriumot bízta rám, és azok a fiatal emberek, akik velem együtt a keletet választották, szintén nem csalatkoztak, mert a tekintélyek nem nyomasztottak és igyekeztem a szabad kutatás feltételeit megteremteni az ő számukra is. Sokan közülük velem együtt továbbindultak Távol-Keletre, amikor erre alkalom kínálkozott.”

A visszafelé irányuló kádermozgás mégis azt mutatja: ez a fajta magatartás a ritkább a kutatók körében, és nem lehet mindenkitől elvárni, hogy áldozatokat hozzon, jegyezte meg a riporter. A tudós erre azt válaszolta: az eltelt hosszú időszak kifárasztotta a kutatókat, hiszen most is *ugyanakkora* áruhiánnyal és lakásproblémákkal kell megküzdeni, mint a kezdeti

időkben. Nyomasztanak a szociális gondok, és emiatt indul meg most egy nyugati irányú visszaáramlás. Sok tudósnak „nem vált saját házává” a Távol-Kelet és ezért hagyják ott egykori álmaik színhelyét. Ami pedig még nagyobb baj: azok, akik újabban jönnek, inkább a közepesek közül valók. A jeles geológus szintén a helyi fiatalságba veti bizalmát. Közöttük igenis szép számmal találhatók olyanok, akik vállalják a nehézségeket is. Mindazonáltal aligha jogos bárkit is jogtalan komfortigény vétkében elmarasztalni, amikor a legelemibb kutatási feltételeket is nehezen tudják megteremteni. Ha pedig a korszerű tudományos tevékenység elemi feltételei hiányoznak, ezt Moszkvában könnyebben elviseli egy szakember, mint mondjuk, a Kurili-szigeteken. Mégis vannak, akik maradnak, s még nem veszítették el a reményt, hogy a feltételek itt hamarabb és gyorsabb ütemben javulnak, mint az európai zónában. Hiszen az objektív szükséglet ezt diktálja.

Kiből lehet a közgazdaságtudomány doktora?

Moszkovszkije Novosztji, 1987. június 7.

Már a magyar lapok is hírt adtak a szovjet történész vitáról, amely *Jurij Afanaszjevnek* a múlt és különösen a közelmúlt történetének őszinte és árnyalt megmutatását követelő cikkéről robbant ki. Ezt, a történettudomány megújulását sürgető írást számos más, Afanaszjev állásfoglalását elítélő, de azt helyeslő cikk is követte a Moszkovszkije Novosztji című, több világnyelven megjelenő lap hasábjain. Most a történészek polémiája, úgy tűnik, általános társadalomtudományi vitává szélesedik. A Moszkovszkije Novosztji közli *M. Basin* közgazdász professzornak a cikkét. A szerző tagja a Szovjetunió Tudományos Akadémiája közgazdasági kérdésekkel foglalkozó tanácsának. A tudós elsősorban a közgazdaságtudomány minősítési rendszerének és káderkiválasztásának hibáit teszi szóvá.

A doktori fokozatot elérők átlagos életkora ötven esztendő. A „tábornoki állapot” nagyon későn kapják meg a közgazdászok, holott a gazdaság kulcspozícióit foglalják el. De ennél sokkal nagyobb baj, hogy — bármily különös ez a megállapítás, de tény — sok olyan doktori fokozattal rendelkező közgazdász van, akinek nincs közgazdasági alapképzettsége, mert az illetők „átképzősök”.

Íme a következő eset. Egy vegyész kandidátus elhatározta, hogy közgazdasági doktori címet pályáz meg. Közreadott egy füzetet és disszertációvá alakította át. Elfogadták. A közgazdasági tudományok új doktora megbízást kapott egy közgazdasági intézet igazgatására. De hamarosan kénytelen volt leköszönni posztjáról. Ezután rábízták egy akadémiai intézet gazdasági igazgatói tisztét. Az összes valódi közgazdász fejvesztve menekült a közeléből. E ritka karrier végpontján a doktor elvállalta egy tehetséges aspiráns vezetését, s miután három évig rendszeres jüvedelmet húzott az aspiránsvezetésből, tanítványának disszertációját ő maga úgy véleményezte, hogy nem osztja az illető fiatal közgazdátudományos álláspontját. Jelenleg ez a közgazdászdoktor egy irattár tudományos kutatója. Az egykori aspiráns ellenben a legígéretesebb és legelismertebb tehetségek közé avanzsált.

Az eset rendkívül végletes és mégis tipikus, mert magasabb tudományos közgazdasági fokozatért számos műszaki, természettudományos vagy humán diplomával rendelkező kutató folyamodik — és el is nyeri —, miközben egyetemi szintű közgazdasági ismereteknek is híjával van. Éppen ezért ilyen esetben közgazdasági alapvizsgára kellene kötelezni az „átképzős” szakembereket.

Gond, hogy a szovjet TMB (VAK) bürokratikus intézmény lett, amely a disszertációk bírálatát négy-öt évig is elhúzza, s ezért fordulhat elő, hogy a disszertáló már hatvanadik életévét betöltötte, tehát tulajdonképpen nyugdíjjasult. Eközben a gazdaság gyorsítási programjának alapelve, hogy fiatal és dinamikus vezetőknek

kell helyet kapniok a gazdasági élet (s persze a tudomány) irányításában.

Felhígulás is észrevehető a tudományos fokozattal rendelkező közgazdászok körében. A tudományos fokozat jogot ad egyetemi és főiskolai oktató tevékenységre, s a jövő közgazdászait nem közgazda végzettségű „tanárok” képzik. Kulcspozíciókat foglalnak el közgazdasági intézményekben s nemegyszer a Goszplan (a tervhivatal) intézményrendszerében is.

Egyszerűen elképzelhetetlen, hogy valaki az orvosi tudományok doktora legyen, ha nem orvos, miért tűrhető meg a „képesítetlenség” a közgazdaságtudományban?

A cikk írója számos dilettáns közgazdász értekezését volt kénytelen elbírálni és visszautasítani, mert minimális tudományos gazdasági bizonyító apparátusnak sem voltak íróik birtokában. M. Basin a közgazdasági minősítési rendszer lényegi felülvizsgálatát javasolja. Az ország gazdasága bonyolult szervezet, írja, nem célszerű megfelelő ismeretek és megfelelő képzettség nélkül vagy képesítetlenül vállalkozni a „gyógyítására”.

A tudományos-technikai haladás nélkül nincs kibontakozás

*Vesznyik Akademii Nauk
SZSZSZR, 1987. 4. szám*

Cikkében Abel Aganbegjan akadémikus, az ismert szovjet közgazdász arra hívja fel a figyelmet, hogy a XXVII. pártkongresszus által elfogadott *gyorsítási* program rendkívül nehéz objektív feltételek között kell hogy megvalósuljon. Ezért van *fordulatra* szükség a népgazdaság fejlesztésében. A rendelkezésre álló *erőforrások* tudniillik, csak csekély mértékben növekedhetnek. Már 1987-ben lényegében csak a termelékenység növekedéséből lehet fedezni az ipari termelés növekedését. A termelékenység növekedésének természetes útja a technikai felszereltség javítása. A problémát az okozza, hogy a külterjes növekedés

egyik fontos forrásának tekinthető munkaerő-utánpótlás fokozatosan elfogy, s a beruházásokra fordítható összegek tetemes növelése is lehetetlen. A IX. ötéves tervben az előzőhöz képest még 42 százalékkal növekedett a beruházásokra fordítható összeg, a X. ötéves tervben 28 százalékkal, míg a XI.-ben mindössze 17 százalékkal. Ez összefüggésben van a nemzeti jövedelem viszonylag lassú növekedésével és a lassúbb felhalmozási ütemmel, ami a fogyasztási cikkek termelésének tudatos felfuttatása miatt következett be a 70-es évek elejétől fogva.

A beruházások visszafogása tükröződik az állóeszközök viszonylag lassú növekedésében is. A XII. ötéves terv a beruházások növekedését irányozza ugyan elő, de elsősorban a lakásépítkezésre, a szociális szférára és az infrastruktúra fejlesztésére fordított összegek nőnek. Igaz, tetemes összegeket fordítanak a termelési struktúra átépítésére, és új iparágak (például az elektronika és a robottechnika) beruházásai nagy összegeket emésztene fel.

Aganbegjan szerint a kulcskérdés, hogy a *beruházások jövedelmezőségét* javítsák. Ez szoros összefüggésben van azzal a törekvéssel, hogy csökkenteni kell az állóeszközök egységnyi jövedelmezőségének sokéves eszkenési tendenciáját. Ez lassú folyamat, és csak a XIV. ötéves tervre állhat meg ez az irányzat, viszont már most is ez irányban kell haladni, lépéseket tenni.

A legfőbb pontok közé tartozik a nyersanyag és energiatermelés növekedésének lassulása. Közismert, hogy a Szovjetunió nyersanyag- és energiabázisai egyre északabbra és keletebbre tolódnak, és az északi—keleti irányú mozgástól függően, s azzal párhuzamosan növekednek a kitermelés költségei. A bányászat jelenleg szabályosan bilincsbe veri a szovjet népgazdaságot, jelenti ki Aganbegjan. Az összes beruházás egynegyede ebben az ágazatban realizálódik mindaddig, amíg nem sikerül stabilizálni az anyag- és energiaszükségletet, és megszüntetni az ipar mérhetetlen energiahiányát. Van ugyanis alternatíva, mégpedig az *anyag- és energiatakarékosság*.

E téren a tartalékok óriásiak. Hiszen a Szovjetunió egységnyi végtermékre kétszer annyi fémeket, másfélszer annyi egyéb nyersanyagot és mintegy 1,4-szer annyi tüzelőt használ fel, mint az USA, noha az Egyesült Államok e téren nem jár élen. A japán és a nyugat-európai mutatók e tekintetben lényegesen jobbak. A nyersanyag- és energiatakarékos technológiákra fordított összegek átlag 2—2,5 százalékkal kifizetődőbbek, mint a bányászatban és az *energiakitermelésben* végzett beruházások.

Kétségtelen, az elmúlt ötéves terv mutatott bizonyos pozitív tendenciákat. A legfontosabb közülük, hogy az élőmunka felhasználása a termékekben némileg csökkent, és ezzel együtt a termelékenység valamivel nőtt (először mutatkozik évtizedek óta, hogy a termelékenység növekedése gyorsabb a termelés növekedésénél). S míg az ötéves tervek során áthúzódtott az a tendencia, hogy a nemzeti jövedelem az új munkaerő és általában az új természeti erőforrások belépésétől függően növekedett, addig most ez a függés gyengülni látszik. A tizedik ötéves tervtől kezdve, az össztermékmennyiség gyorsabban gyarapszik, mint az alapanyag-termelő ágazatoké, de a beruházások alig lettek hatékonyabbak, és az állóalapok jövedelmezősége csökken, ami „fölfalja” a keletkezett jövedelmeket. Tény az is, hogy az extenzív faktorok révén megtermelt nemzeti jövedelem aránya fokozatosan csökken a népgazdaságban, de a növekedés három ötödét még mindig ezek az úgynevezett extenzív faktorok adják.

Aganbegjan rámutat, hogy a kongresszus által megjelölt legfontosabb célt, a hatékonyság megduplázását olyan körülmények közt kell elérni, hogy közben kompenzálni kell a természeti erőforrások növekedésének lassulását, s ezzel együtt kell gyorsítani a műszaki fejlődést.

A népgazdaság leggyorsabban fejlődő húzó ágazata a következő ötéves tervekben a *gépipar*. A feladat nagyságát mutatja, hogy 1990-ig a jelenlegi géppark felét szándékoznak lecserélni. Ehhez a gépipari beruházások rendkívüli megnövelése szüksé-

ges. Az előző öt éves tervhez képest, a XI. öt éves terv gépipari beruházásai 20 százalékkal nőttek, a XII.-ben a növekedés aránya már 80% (!). A gépipar átalakítása teheti lehetővé, hogy a század utolsó évtizedében rekonstrukció alá kerüljön a többi ipari ágazat, valamint a mezőgazdasági géppark is.

Aganbegjan cikkének talán legérdekesebb és legújyszerűbb része, amely az új technika bevezetésének szervezeti feltételeit tárgyalja. „Át kell formálni nálunk az új technika bevezetésének szervezeti kereteit. Olyan tudományos-termelési egyesüléseket kell kialakítani, amelyek az új technológiai folyamat elgondolásáért, megszervezéséért és gyakorlati kialakításáért felelősek. Az ilyen egyesülésnek már van prototípusa, a Kriogenmas nevű egyesülés. De a legtöbb ágazatból hiányzanak az ilyen szervezetek. A felhasználók nem teljes technológiát kapnak, hanem különálló, egymástól elváló technikai részeket. Ezért fordulhat elő, hogy a legkorszerűbb elektronikával ellátott gép fél évig is kihasználatlanul vesztegelhet a megrendelőnél, mert hiányzik a kezelési utasítás, a program és a kiegészítő alkatrészpark.” Sürgeti az akadémikus a nyugaton jól bevált mérnöki kisvállalkozások bevezetését. A feltaláló-újító nem maradhat „édes kettesben” a népgazdasággal. *Szakosított szervezeteknek* kell magukra vállalniuk a találmányok hasznosítását, illetve kivitelezését. A tudományos-ipari egyesülések pedig, mihamarabb gazdaságilag érdekeltek lesznek abban, hogy hatékonyak legyenek, készséggel vállalni fogják az „idegen” ötletek megvalósítását.”

A cikk érinti a gazdasági mechanizmus lényegi átépítésének problémáját is. Elvileg állást foglal a fogyasztóközpontú gazdaság modellje mellett, ami megakadályozza a hiányok állandó újratermelődését. Hiánygazdaságban tudniillik, eredményes műszaki fejlesztés elképzelhetetlen. Hiány esetén állandó kompromisszumra kényszerül a beruházó, bármivel — tehát korszerűtlen és minőségileg gyatra technológiai elemekkel — beéri. Egy fogyasztói szemléletű gazdaság viszont nem boldogul egy

önkéntesen kialakított árszisztémában, amelyet felülről határoznak meg. A belföldi árak nem térhetnek el a világpiactól, mert szabályozó szerepük különben csak korlátozottan érvényesülhet.

N. Sándor László

Egy fontos természeti kincs: az olajpala

*Vesznyik Akademii Nauk
SZSZSZR, 1987. 2. szám*

A. E. Sejdin akadémikus figyelemre méltó gondolatokat vet fel a Szovjetunió szervesanyag-tartalmú palavagyonáról és felhasználási lehetőségeiről. Mindenekelőtt rámutat, hogy a Szovjetunióban már a GOELRO terv célul tűzte ki a szervesanyag-tartalmú palakészletek tüzelőanyag és energetikai felhasználását. A második világháború után azonban az ország kőolajgazdaságára irányult fejlesztések idején erősen lecsökkent a palák iránti érdeklődés. Napjainkban ez felélénkült, mivel felismerték, hogy a kőolajforrások korlátozottak, ezért a Szovjetunióban is mielőbb szükségessé válik, hogy kiterjedten alkalmazzanak egyéb fosszilis tüzelőanyag fajtákat.

Az Energetikai Világkonferencia XII. Kongresszusának adatai szerint a Föld kőolajkészletei 91,4 milliárd tonnát tesznek ki, ugyanakkor a potenciális szervesanyag-tartalmú palakészletek értéke meghaladja a 600 milliárd tonnát, kőolaj egyenértékben kifejezve. A Szovjetunió ismert palakészletei elérik a 200 milliárd tonnát, a potenciális készletek mennyisége pedig 2 trillió tonnára tehető. Ebből a mennyiségből 520 milliárd tonna jut a kárpáti előtér menilités paláira és mintegy 850 milliárd tonna Jakutia oleneci és anabari körzeteire. E számok rendkívül magasak. Ugyanakkor a Szovjetunió szervesanyag-tartalmú paláinak megkutatott készletei még igen szerények — 58,5 milliárd tonna és kitermelhetőnek mindössze 6,8 milliárd tonnát tekintenek.

Egy felosztás szerint vannak művelésbe állított és perspektivikus telepek. Az első

fokú perspektivikus telepek közül vannak olyanok, amelyek már 15 év múlva termelhetnek, míg másokat csak a 2000. év után lehet bevonni a termelésbe. Különösen nagy jelentőséget tulajdonítanak a Szovjetunió európai részében elhelyezkedő palakészleteknek, mert itt jelentkezik a legerősebben a szerves tüzelőanyag-források iránti igény. Itt a legfontosabbak a Balti-tenger melléki, a volgai, a Timan-Pecsorai medencék, valamint a pripjatyi, boltisi lelőhelyek.

Az első kategóriájú perspektivikus lelőhelyek között legnagyobb készletekkel a Volgai-medence telepei rendelkeznek. Ennek a területnek a palái magas égéshővel rendelkeznek, amely felülmúlja a Balti-tenger melléki palák égéshőjét, de itt a kén-tartalom eléri a 4–5 %-ot is.

A második művelésbe állítási kategóriához sorolhatók Ukrajna (kárpáti előtér) és Belorusszia (minszki és gomeli területek) palái. Igen sok szervesanyag-tartalmú pala van a Komi Autonóm Köztársaságban (Timan-Pecsorai medence), de mivel ebben a körzetben nagy kőolaj és szénkészletek találhatók, itt a pala művelésbe vételének különösebb perspektívája nincs (egyelőre). Ha túllépjük a Szovjetunió európai határait, akkor Üzbegisztán közel 50 milliárd tonnás palakészleteit vagy Jakutia hatalmas készleteit kell megemlíteni.

Ipari jellegű palafeldolgozás jelenleg csupán a Balti-tenger melléki medence két lelőhelyén folyik — az észti és leningrádi lelőhelyeken, ahol a kitermelés évi értéke mintegy 36 millió tonna, valamint egy Volga-medencebeli lelőhelyen —, ahol egy 0,88 millió tonna évi teljesítményű akna van művelésben.

A Szovjetunióban jelenleg a palafelhasználás fő szférája *energetikai jellegű*. Energia-termelésre a kitermelt pala 74 %-t égetik el, vagyis 27 millió tonnát. A Balti-tenger melléki erőművek igen gazdaságosak, a legjobb villamoserőművekkel felveszik a versenyt. Állandóan növelik a palafelhasználás komplexitását is, az erőművekből kiszállított pernyét talajjavítóként hasznosítják. Ez lehetőséget nyújt arra, hogy Észtszországban évente 60–70 ezer hektáron

végezzék el a talaj mésztrágyázását (öt-hat éves intervallummal), 5 tonna/hektár pernye bevitellel. Az erőművekből származó hamut felhasználják a Lett és Belorusz Köztársaságokban is. A por alakú palapernye nemcsak a savanyú talajok meszesítésére szolgál, hanem építőanyaggyártásra és autópályák építésére is felhasználható.

A palák nem energetikai célokra való felhasználásának három módja alakult ki a Szovjetunióban. Ezek: a darabos terméket feldolgozó palagenerátorokban végzett *félkokszolás* (alacsonyfokú lepárlás); a finomszemcsés *palafélkokszolás* szilárd hőhordozó felhasználásával; valamint a *pszéudó-fluidágyas félkokszosítás*.

Legjobban a generátoros folyamat honosodott meg. Az elmúlt 60 év folyamán a Kohtla-Järve-i generátorok teljesítménye 35-ről 1000 tonna palára emelkedett naponta. A korszerű pala-gázgenerátor függőleges, bélelt hengeres készülék, tűzszekrényekkel a hőhordozó előkészítéséhez, valamint elosztóberendezésekkel. A felülről lefelé haladó palát szárításnak vetik alá, valamint félkokszosításnak 500–600 °C hőmérsékleten, gázalakú hőhordozó vízszintes harántirányú áramában; a készülék középső részében 1000 °C-ot meg nem haladó hőmérsékleten a félkokszot kigázosítják, az alsó részben visszavezetett gázzal lehűtik a feldolgozott szilárd maradékot 80–100 °C-ra, végül az anyagot szállítószalaggal eltávolítják. A 180–220 °C hőmérsékletű gáz-gőz keveréket hűtés céljából különleges rendszerbe vezetik, itt kondenzálják és szétválasztják. A palaátalakítás fő terméke a generátoros feldolgozásnál a kátrány, a melléktermékek; a generátorgáz és víz.

A Szovjetunióban létrehozott „ezres” palagenerátorok már túl vannak a termelésbe állítás szakaszán és a jövőben ezek fogják a palaipar alapját képezni. A szerző véleménye szerint a Szovjetunióban megvan a palaolaj kinyerésének, valamint a belőle készíthető egész sor vegyi anyagnak az ipari méretű kinyerési technológiája. Kohtla-Järve-ben már teljes sikerrel működik egy palaátalakító kombinát, amelynek

éves termelési volumene mintegy 200 millió rubel. A szilárd hőhordozót alkalmazó palaátalakítási folyamat perspektivikusnak mutatkozhat a palafajták legtöbbszörénél, amit a belorusz, az ukrán és a volgai palák, sőt Marokkó, Jugoszlávia, az Egyesült Államok és Brazília paláival végzett technológiai vizsgálatok egybehangzóan igazolnak.

Kísérletek folynak az aprószemcsés pala félkokszosítási technológiájának kialakítására is, pszeudó-fluidágyas berendezésben. Befejeződött a kísérleti berendezés tervezése, napi 25 tonna pala termelőkapacitással. A kísérletek eredményei alapján az 1991–1995 időszakra ipari berendezések előállítását tervezik, évi 1 millió tonna finomszemcsés pala feldolgozására.

A volgai magas kéntartalmú palák vizsgálata rámutatott arra, hogy ezeknek félkokszosításra (darabos pala), a kátrány kinyeréséhez fel lehet használni a gázgenerátorokat. A magas kéntartalom miatt azonban az ilyen kátrány felhasználási lehetőségei, előzetes kénmentesítés nélkül korlátozottak. Újabb szó van arról, hogy több

mint egymillió tonna bitument termeljenek a volgai palákra alapozva.

Érdekes a volgai palák kigázosítási technológiával történő feldolgozási sémája is, — magas kéntartalmú pakurára alapozva, óránként 32 tonna pakurát gázosítanak el. A kéntől megtisztított gáz ebben az esetben villamosenergia termelésére használható. E séma szerint minden tonna felhasznált volgai pala több mint 1 MWó villamosenergia előállítását, 40 kg kén és 1 kg tiofén kinyerését teszi lehetővé.

A szerző végezetül megjegyzi, hogy a szervesanyag-tartalmú palák iránt világszerte nagy érdeklődés nyilvánul meg. Feldolgozásukra kísérleti-ipari berendezések létesülnek.

Sejndlin közleménye a Szovjetunióban komoly szakmai vitát eredményezett, amelynek alapján feltételezhető, hogy a tanulmányban említett palák a jövőben a Szovjetunió egyik nagyon fontos energia-hordozójává és ipari nyersanyagává válnak. (Nagy Béla)

Összeállította: Szentgyörgyi Zsuzsa

Sok panasz érkezik szerkesztőségünkhez arról, hogy a folyóirat egy-egy számához nehéz hozzájutni. A Magyar Tudomány régebbi példányaait az Akadémiai Kiadónál (Budapest, V. Alkotmány u. 21.) lehet megvásárolni, a frissebb számok árusításával az Akadémiai Kiadó *Stúdium* (Budapest, V. Váci u. 22.) és *Magiszter* könyvesboltja (Budapest, V. Városház u. 1.) foglalkozik. Azt azonban, hogy minden számot bizonyosan megkapjanak az érdeklődők jelenleg csak a rendszeres előfizetés biztosíthatja. Erre mind a Hirlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (Budapest, V. József nádor tér 1.), mind az Akadémiai Kiadónál lehetőség van.

NEMZETKÖZI TANÁCSKOZÁS A LEROMLOTT ÖKOLÓGIAI RENDSZEREK ÚJRAHASZNOSÍTÁSÁRÓL

Századunk második felében, de különösen az ENSZ által 1972-ben Stockholmba összehívott Környezetvédelmi Konferencia óta világszerte igen intenzív ökológiai kutatásokra került sor különböző nemzetközi és nemzeti programok keretében. Ezek fényt derítettek azokra a mélyreható és sok esetben visszafordíthatatlan változásokra, melyeket az emberi tevékenység a sarkoktól a trópusi őserdőkig a legkülönbözőbb szárazföldi és vízi ökológiai rendszerekben okozott. Az is egyre inkább nyilvánvalóvá vált, hogy az esetek túlnyomó többségében már nincs mód a súlyosan leromlott élőhelyek eredeti, ősi állapotának visszaállítására, minthogy az emberi tevékenység ezek területén, ill. környezetében nem szüntethető meg. De ma már az is általánosan ismert tény, hogy a környezet végesen fokozódó leromlása a fejlett és fejlődő országokban egyaránt súlyosan veszélyezteti az emberi lét alapvető feltételeit. Ézért a leromlott ökológiai rendszerek újrahasznosítására, s ezen keresztül az érintett emberi népeség egészségének és társadalmi-gazdasági érdekeinek hosszú távú biztosítására alkalmas eljárások kidolgozása nem tűr halasztást. A feladat rendkívül összetett, mert az újrahasznosítás során a rendszerek természetes elemeit kell nagy távlatú társadalmi-gazdasági érdekekkel összhangba hozni. A helyes megoldás tehát csak számos diszciplína művelőinek, elsősorban ökológusoknak, ökonómusoknak és szociológusoknak együttes erőfeszítésétől, nem utolsósorban pedig a döntéshozók megfelelő tájékoztatásától, ill. a velük folytatott párbeszédtől várható.

Ennek a felismerése jegyében — az MTA kezdeményezésére — Budapesten f. év április 6. és 10. között „Ecosystem Redevelopment: Ecological, Economic and Social Aspects” címmel nemzetközi tanácskozásra került sor, melynek megszervezésében Akadémiánkon kívül a svéd és a kanadai tudományos akadémiák, a Nemzetközi Alkalmazott Rendszerelemzési Intézet, az UNESCO Ember és Bioszféra Programja, valamint a Svéd Kutatásokat Tervező és Koordináló Tanács vett részt.

A tanácskozás programjának kialakításánál a szervezőbizottság azt tartotta szem előtt, hogy a korábbi hasonló tanácskozások többsége az ökológiai kérdésekre helyezte a súlyt, míg az ökonómiai és szociológiai vonatkozások háttérbe szorultak, ami miatt a kidolgozott ajánlások nem találtak megfelelő megértésre a döntéshozók körében. Ézért a szervezők az újrahasznosítás terén nagy tapasztalatokat szerzett kutatókat kértek fel olyan esettanulmányok kidolgozására, melyek a leromlás társadalmi-gazdasági következményeire és az újrahasznosítás ilyen irányú kihatásaira különösen nagy hangsúlyt helyeznek. A döntéshozókkal való párbeszéd biztosítására a környezetvédelemben érintett közéleti személyiségeket is meghívtak.

A szervező intézmények felkérésére a tanácskozáson öt kontinens 18 országából 47 kutató és 7 közéleti személyiség vett részt. A kutatók az előre elkészített esettanulmányokra támaszkodva négy munkacsoportban vitatták meg a legfontosabb élőhely típusok megmentése, újrahasznosítása során szerzett tapasztalatokat, az eredményeket és a kudarcokat, s az ezek ismeretében javasolható általános irányelveket. A nyílt szárazföldi ökológiai rendszerekben a talaj leromlása, pusztulása okozza a legnagyobb problémákat. A kutatók a kanadai prérók, a dél-amerikai és afrikai szavannák, az elszikesedett, ill. elsavanyodott talajok, valamint a meddőhányók újrahasznosításának tapasztalatait tárták elő. Az erdők pusztulása világprobléma. A megvitatásra került esettanulmányok a további pusztulás megakadályozására, ill. az újraterelítésre Közép-Európában, Afrikában, Ázsiában és Közép-Amerikában tett intézkedések eredményeiről számoltak be. A sekély tavak és folyók elszennyeződése szintén valamennyi kontinenst érintő súlyos kérdés. A beszámoló a trópusi tavak, a skandináviai elsavanyodott tavak és folyók, a Bajkál-tó, a Balaton és a Fertő-tó példáján mutatták be a vízminőség javítása érdekében tett erőfeszítések tanulságait. A nagy kiterjedésű vizek megmentése érdekében

kialakított nemzetközi együttműködés eredményeit az észak-amerikai Nagy Tavakkal, ill. a Balti-tengerrel foglalkozó tanulmányok bocsátották vitára.

A munkacsoportok feladata volt a megvitatott tanulmányok alapján ajánlásokat kidolgozni az újrahasznosítás irányelveire és módszereire. Ezeket az ajánlásokat plenáris üléseken vitatták meg a résztvevők. Ugyancsak plenáris üléseken került sor vitaindító előadásokra: *P. Brinck* professzor (Svédország) az ökológiai rendszerek újrahasznosításának elvi kérdéseit, *C. S. Holling* professzor (Kanada) az ökológiai vonatkozásokat, *A. Whyte* professzor (Kanada) a társadalmi és gazdasági szempontokat tekintette át.

A tanácskozás utolsó két napjára meghívott közéleti személyiségek — *V. Kovda* akadémikus, a Moszkvai Állami Egyetem professzora, *S. Johansson* akadémikus, a Svéd Királyi Tudományos Akadémia elnöke, *Ch. Caccia*, a kanadai parlament tagja, *T. H. Lee* professzor a Nemzetközi Alkalmazott Rendszerelmzési Intézet igazgatója, *L. D. Swindale* professzor, az indiai Nemzetközi Trópuskutató Intézet igazgatója, *V. Hauff*, a nyugatnémet Szociáldemokrata Párt parlamenti csoportjának alelnöke és *Csikós Nagy Béla* akadémikus — miután megismerkedtek a tanácskozáson kialakított ajánlásokkal, a záró plenáris ülésen a döntéshozók szemszögéből szövegezték hozzá az újrahasznosítás problémáihoz és a jövő feladataihoz.

A betervezett esettanulmányok és a tanácskozáson folytatott viták alapján kidolgozott ajánlásokból kiadvány készül, mely feltárja az ökológiai rendszerek leromlása következtében kialakult helyzet súlyos társadalmi-gazdasági veszélyeit és ismerteti az ésszerű újrahasznosítás irányelveit, melyeket a döntéshozóknak a jövőben figyelembe kell venniük.

A résztvevők szerencsés kiválasztásának eredményeképpen a tanácskozás rendkívül sokrétűen közelítette meg a problémát és valóban alkalmasnak bizonyult arra, hogy több tekintetben új szempontokat adjon az emberi környezet jövőbeni formálását illetően. A tanácskozás főbb megállapításai röviden a következőkben foglalhatók össze:

A környezet leromlásával kapcsolatos szemlélet a 80-as években világszerte gyökeresen megváltozott. Ez különösen két felismerésnek köszönhető. Az egyik, hogy a helyi környezeti változásoknak távoli, gyakran globális kihatásai vannak, elegendő a légkör fokozódó felmelegedésére, az ózonpajzs gyengülésére, a savas esőkre, a felszíni vizek és óceánok elszennyeződésére, a nukleáris katasztrófákra stb.

utalni. A másik, hogy a múlt tapasztalatai nem szolgálnak megbízható útmutatással a jövő kedvezőtlen ökológiai eseményeinek kivédésére, mert minden jel szerint a következő évtizedek ezen a téren a meglepetések sorozatát tartogatják az emberiség számára.

Az ökológiai rendszerek leromlásának *társadalmi-gazdasági okait* megvitatta a tanácskozás a következőkre mutatott rá. A fejlődő országokban a legfontosabb okok egyike a népességnövekedés, mely a helyi természeti erőforrások helytelen használatával párosulva nagy területeken túlhaladta a környezet eltarthatóképességét és krónikus éhínséghez vezetett. A szegénység és az ezzel járó eladósodás sok országot arra kényszerít, hogy természeti erőforrásait kedvezőtlen feltételek mellett áruba bocsássa, ezzel megfosztja önmagát saját természeti értékeitől s egyúttal fokozza a környezet pusztulását. Másrészt a gazdaság a fejlett országok pazarló gazdaságán keresztül sietti a globális környezeti katasztrófa bekövetkeztét, különösen az ésszerűtlen urbanizáción, az ipari termelés, a közlekedés, az energiaszennyezés rohamos növekedésén keresztül. A fegyverkezés pedig elsősorban és a legnagyobb mértékben éppen a legszegényebb népeket sújtja, mert megfosztja őket azokról az anyagi eszközöktől, amelyeket életkörülményeiknek és termelési viszonyaiknak a környezetet kímélő irányú javítására fordíthatnának.

Mindezekből következik, hogy a környezet további leromlása csak a *termelési, társadalmi és politikai feltételrendszerek* világméretű megújítása révén akadályozható meg. A fejlett országokban olyan gazdasági rendszert kell kialakítani, mely a termelési szférát a természeti erőforrásokkal való takarékos gazdálkodásra, energiakímélő, hulladékmentes és környezetkímélő technológiák kifejlesztésére ösztönzi. A fejlődő országokba irányuló segélyprogramok nagy része csak tüneti kezelést jelent az egyre súlyosbodó bajok ellen. Ehelyett egyrészt a népességnövekedésnek kell gátat vetni, másrészt olyan termelési eljárások kidolgozására és elterjesztésére van szükség, amelyek messzemenően figyelembe veszik a helyi természeti és társadalmi viszonyokat.

A megvalósítás útja mindazonáltal az egyes konkrét *ökológiai rendszerek újrahasznosításán* keresztül vezet. Megfelelő eredmény azonban csak akkor várható, ha az újrahasznosítás összhangban van a társadalmi és gazdasági szükségletekkel. A siker másik alapvető feltétele az érintett társadalmak legszélesebb rétegeinek tevékeny részvétele a programok végrehajtásában

Ezért kulcskérdés a társadalom ökológiai szemléletének, tehát saját környezete iránti igényességének kifejlesztése, valamint az újrahasznosítást irányító intézményrendszer iránti bizalom megteremtése.

Mindezen célok eléréséhez az ökológus

kutatók, a közgazdászok, a szociológusok és a politikusok, valamint a termelés, az oktatás és a tömegtájékoztatás szoros együttműködésére van szükség.

Jermy Tibor—Láng István

ÁLLJUNK MEG NÉHÁNY SZÓRA...

Az MTA Ökológiai Bizottságának állásfoglalása néhány fogalom definíciójáról

Az MTA Biológiai Osztályának 1985. évi határozata alapján megalakult az MTA Ökológiai Bizottsága, mely egyik legsürgősebb feladatának az ökológia tudománya és ennek alapvető fogalmai egyértelmű definiálását tekintette. A testületen belül a Bizottság véleménye ezen alapfogalmakat illetően kezdettől fogva egységes volt. Az azóta eltelt idő a megfogalmazás pontosítását, közérthetőbbé tételét szolgálta.

A szélesebb biológus közvélemény előtt sajnos, jórészt ismeretlenek maradtak azok a viták, amelyek a MBT Ökológiai Szakosztálya elődjének, az Ökológiai Szekciónak a vezetőségi ülésén egy évtizede éppen az ökológia alapfogalmaival kapcsolatosan zajlottak. Ugyancsak kevésbé terjedtek el azok az ökológiával foglalkozó magyar nyelvű tanulmányok, amelyek nem egyszerűen a külföldi divat-könyvek fordításaként vagy adaptációjaként jelentek meg. Vitáinkból és e tanulmányokból azóta — legalábbis az alapfogalmakat illetően — egyetértés született.

Az ökológiának a társadalom, de olykor még a többi biológiai részdiszciplína művelői oldaláról történő megítélését is befolyásolja újabban, hogy a vele szembeni elvárások egyre kaotikusabbá válnak. Ennek legfőbb oka, hogy az „ökológia”, „ökológiai” szavak korunk leggyakoribb újságírói divatkifejezései közé kerültek. Am nemcsak a tömegtájékoztatás tájékoztatlanjai használják nyakra-főre, hanem egyesek egy ideje már meglehetősen zavaros gazdasági és politikai céljaik fedezésére is felhasználhatónak tartják (gyakran kritikátlanul átvett külföldi forrásokra is hivatkozva).

Úgy tűnik, hogy az ökológia mint jelzős szerkezet, bárhol megjelenhet, ahol 'az objektum és környezete' viszony elemzése lehetséges és fontos (pl. szocioökológia, a kultúra ökológiája, az erkölcsi ökológiája, oktatásökológia). Az MTA

Ökológiai Bizottsága nem tartja és nem is tarthatja feladatának, hogy e helyzettel szembeszálljon. Ugyanakkor azonban el kell utasítania, hogy a tudományág „biológiai ökológia” néven egy legyen a sok ökológia között, hiszen az ökológia — *jelzők nélkül is* — már évtizedekkel ezelőtt önálló biológiai tudományág volt.

Reméljük, hogy az „ökológiai” szóhasználati divat elmúlik egyszer. A tudományágunkkal szoros kapcsolatban álló igényes, valódi tudományt művelő szakágaknak (pl. a geográfiának, a klimatológiának, a talajtannak, a hidrológiának) nincs szükségük a fogalnak „összemaszatolására”, mert már korábban kialakult és jól bevált fogalomrendszerekkel dolgoznak.

Az ökológia tudományának és néhány fogalmának tisztázását semmiképpen sem azért tartjuk fontosnak, hogy ezután előkelő kívülállóként viszonyuljunk az emberi környezet minőségromlása megakadályozásának, a természet védelmének vagy a hazai ökológiai potenciál minél eredményesebb feltárásának kérdéseire. Azt sem tartjuk helyesnek viszont, hogy ezekben a kérdésekben a külföldi irodalmak olyan kifejezéseit, mint pl. „global ecology”, „environmental ecology” szó szerinti fordításban átvesszük. A fogalomtár közreadásában az is motivált bennünket, hogy némely, a külföldi irodalomban elterjedt, szerintünk azonban helytelen szakkifejezés hazai meghonosodásának útját álljuk. Ha azonban ezek által elfedve találjuk korunk környezeti válságának legfontosabb kérdéseit, akkor a megoldás keresését kutatóként és állampolgárként is feltétlen kötelességünknek tekintjük.

Az a meggyőződésünk, hogy ezt úgy tehetjük a legjobban, ha többé-kevésbé egységes ökológiai ismeretrendszer birtokában, valódi ökológiai kutatásokban edzett aggyal veszünk részt a helyesen értelmezett ökológia eredményeinek hasznosításában. Ha pl. egy, az emberi környezetet

érintő nagyszabású beavatkozás várható környezeti hatását az ökológus ma még nem is ítélteti meg azonnal modelljeiből származó prognózissal, vagy az utolsó pillanatokban „megrendelt” ökológiai kutatásokkal, korábbi tapasztalatai alapján feltétlenül jobb eséllyel „jósol”, mint a műszaki vagy a közgazdász szakember önmagában.

Az MTA Ökológiai Bizottsága — *testületi állásfoglalásként* — azért adja közre az ökológia tudományának és az ökológiában gyakrabban használt néhány fontosabb fogalomnak a tömör definícióját, hogy ezzel egyértelműen segítse mind az oktatást, mind a természetvédelmi és környezetgazdálkodási közgondolkodást.

* * *

Ökológia — a biológiához, azon belül pedig az egyedfeletti (szupraindividuális) szerveződési szintekkel foglalkozó *szűnbio-
lógia*hoz tartozó tudományág. *Tárgya* a populációkra és populációkollektívumokra hatást gyakoroló „ökológiai-környezeti” és az ezeket a hatásokat fogadó és ezekre reagáló „ökológiai-tűrőképességi” tényezők *közvetlen összekapcsoltságának* (komplementaritásának) vizsgálata. *Feladata* azoknak a limitálással irányított (szabályozott és vezérelt) jelenségeknek és folyamatoknak (pl. együttélés, sokféleség, mintázat, anyagforgalom, energiaáramlás, produktivitás, szukcesszió stb.) a kutatása, amelyek a populációk és közösségeik tér-időbeni mennyiségi eloszlását és viselkedését (egy adott minőségi állapothoz kapcsolható változásokat) *ténylegesen* okozzák. Az ökológia tehát élőlényközpontú tudomány, művelése élőlényismeret hiányában nem lehetséges.

Populáció (népesség) — az élővilág egyedfeletti szerveződésének *szerkezeti és működési alapegysége*, valamely szűnbio-
lógiai vizsgálati szempont szerint azonosnak tekinthető élőlényközösség (pl. tényleges szaporodási közösség). A populáció feletti szerveződési szinteken — az adott szint sajátosságai szerint — *összerendeződő populációkat* összefoglaló néven *populációkollektívumként* lehet értelmezni.

Biotóp (élőhely) — *megfigyeléseken alapuló tapasztalati kategória*, hasonló megjelenésű természetföldrajzi egységeknek egy olyan típusa, ill. annak egy olyan meghatározott és többnyire küllémilg is jól elkülönülő része, ahol adott élőlények populációkat, ill. populációkollektívumokat alkotva tartósan és rendszeresen előfordulnak, mivel néhány kivételes esettől

(pl. vándorló halak, költöző madarak) eltekintve valamennyi fejlődési alakjuk megtalálja az élete fenntartásához, ill. szaporodásához szükséges körülményeket. (A szakirodalom speciális esetekre más kifejezéseket — pl. *habitat* — is használ.)

Környék — ökológiai értelemben az a tényleges, többé-kevésbé jól körülhatárolható, a valós térben elhelyezkedő, rendszerint eltérő közegekből álló topográfiai egység, amely a vizsgált populációk vagy populációkollektívumok *előfordulási helyeként* megjelölhető.

Ökotóp — *vizsgálatokon alapuló analitikus* egység, a környéknek az a része, amelyet ökológiai célkitűzésű és szemléletű vizsgálatok (mintavételek, mérések, felvételek) adatainak értékelése és allokálása (‘visszavetítése’) alapján azonosítottunk (csak szerencsés, többnyire „kontrasztos” — jól elkülönülő — eseteknél esik egybe topográfiailag a biotóppal, mint megfigyelési egységgel).

Exterior komplexum (külvilág) — a környék elemeiből azoknak a *megfigyeléseken alapuló* tényezőknek a csoportja, amelyek az adott populációra vagy populációkollektívumra *hatóképesnek* tekinthetők.

Miliőspektrum — az exterior komplexumból azoknak a tényezőknek a csoportja, amelyek a *tapasztalatok alapján* egy adott populációra vagy populációkollektívumra *hatóképesnek minősíthetők*, s így azok tér-időbeni mennyiségi eloszlását limitálhatják. Csak valamilyen szűnbio-
lógiai jelenség vagy történés létrejöttékor válik értelmezhetővé.

Ökológiai-miliő (ökológiai-környezet) — a miliőspektrumnak egy adott összefüggésben *ténylegesen ható* (abiotikus és biotikus) és a valós tér-időbe visszavetített része, amely az ökológiai-tűrőképességgel összekapcsolódva a vizsgált populációk vagy populációkollektívumok adott tér-időbeni mennyiségi eloszlási viszonyaiért és annak változásaiért (viselkedéséért) *felelőssé tehető*. Az ökológiai-miliőt azok a kívülről ható limitáló tényezők alkotják, amelyek a külvilág oldaláról az élőlények előfordulási viszonyait ténylegesen befolyásolják. Mivel a miliő tolerancia-specifikus, a nagyszámú külső tényezőtől az élőlényekre csak véglegesen kevés hat igazán, s így a két fogalom csak egymásra vonatkoztatva értelmezhető, amit komplementaritásuk fejez ki. (Az „ökológiai-környezet” kifejezés azért használandó, mert a *környezet-fogalom* nyilván nem lehet

előjoga és kiváltsága az ökológiának, mint ahogy az ökológia fogalma sem alkalmazható a más tudományterületeknél szintén meglévő, környezettel kapcsolatos problémák jelölésére.)

Interior komplexum (belvilág) — egy adott populációnak vagy populációkollektívumnak az evolúció során kialakult biológiai sajátosságaiból azoknak a tényezőknek a csoportja, amelyek a *megfigyelések alapján* a környék végtelen nagy számú tényezője közül bármelyik szempontjából *fogadóképesnek tekinthetők*.

Toleranciaspektrum — egy adott populációra vagy populációkollektívumra megállapított interior komplexumból azoknak a tényezőknek a csoportja, amelyek a *tapasztalatok alapján* *fogadó- és reagáló képesnek minősíthetők*, s így a környezeti hatások által limitálhatók. Mindig valamilyen szünbiológiai jelenség vagy történelem során válik értelmezhetővé.

Ökológiai-tolerancia (ökológiai-tűrőképesség) — a toleranciaspektrumnak az adott összefüggésben a hatást *ténylegesen felfogó* része, amely az ökológiai-környezettel összekapcsolódva (komplementer viszonyban) a vizsgált populációk vagy populációkollektívumok adott tér-időbeni mennyiségi eloszlási viszonyaiért és annak változásaiért (viselkedéséért) *felelőssé tehető*. Az ökológiai-tolerancia tehát az élőlények limitált belső sajátossága, amelynek révén a környezet hatásait *ténylegesen felfogni, s azokra reagálni képesek*. Adott ökológiai-tolerancia csak adott külső hatásra érzékeny, tehát a tolerancia környezetspecifikus, s így a két fogalom csak egymásra vonatkoztatva értelmezhető, amit komplementaritásuk fejez ki. (Az „ökológiai-tűrőképesség” kifejezést azért használjuk, mert a *tűrőképesség-fogalom* nyilván nem lehet előjoga és kiváltsága az ökológiának, hasonlóképpen a környezet fogalmához.)

Ökológiai faktorok (ökológiai tényezők) — azok az ökológiai-környezeti és ökológiai-tűrőképességi (vagyis limitáló és limitált) tényezők, amelyek egy adott helyzetben egymással közvetlenül összekapcsolódnak (azaz komplementációs relációjuk direkt). Ökológiai faktorokról tehát általánosságban nem lehet beszélni, a két tényező-csoport elemeiből a megfelelő faktorpárok összekapcsolódása mindig csak egy adott összefüggésben értelmezhető.

Ökológiai indikáció — a környezet *tényleges hatásaira* adott jelzés. Alapja az,

hogy a populációk és populációkollektívumok jelzik (indikálják) a létrejöttükben és viselkedésükben szerepet játszó *ténylegesen ható tényezőket*. Így az ökológia a populációk és populációkollektívumok *tér-időbeni tömegeloszlási* (szünfenobiológiai) sajátosságait indikátor-mintázatként, azaz *indikandumként*; míg a mintázatok létrejöttéért és változásaiért felelőssé tehető okokat, amire tehát a jelzés vonatkoztatandó *háttér-mintázatként, azaz indikandumként* értelmezi.

Ökológiai limitáció — a populációk és populációkollektívumok válaszreakciója az olyan ökológiai-környezeti hatásra vagy hatásokra, amelyek az ökológiai-tűrőképességi tartományuk határait minimum vagy maximum irányban megközelítik vagy átlélik. Ezáltal befolyásolják *tér-időbeni mennyiségi előfordulásukat és viselkedésüket*. Az ökológiai faktoroknak a változást előidéző környezeti része a *limitáló*, a változást elszenvedő tűrőképességi része a *limitált* tényező, a populációknál és populációkollektívumoknál megfigyelt (vizsgált, mért) változás-jelenség pedig a *limitáltság*. Egymás nélkül nem értelmezhetők.

Ökológiai niche — a populációk vagy populációkollektívumok együttélésének (koegzisztenciájának) *elvont értelmezésére szolgáló fogalom*. Egy adott populációra vagy populációkollektívumra vonatkozóan a tolerancia sajátosságoktól függően egy ökológiai helyzet (*ökosztátus*) adható meg, a környezeti tényezők egy adott kombinációjában, amelyet milió-térnek nevezünk. Az ökosztátus tehát a *ténylegesen ható környezeti tényezőkből, mint koordinátákból képezett absztrakt n-dimenziós attribútum-tér* olyan része, amelynek értékeinél a populáció vagy populációkollektívum egyedei bizonyos valószínűséggel túlélni és szaporodni képesek. Az ökosztátust reprezentáló ponteloszlás függvényekkel történő jellemzésének eredményeként kapjuk egy adott populáció vagy populációkollektívum niche-ét. *Fundamentális niche*-nek azt a függvényekkel jellemzett ponteloszlást tekintjük, amely a populáció vagy populációkollektívum potenciális helyzetét írja le a milió-térben, míg azt a függvényekkel jellemzett ponteloszlást, amellyel a populáció vagy populációkollektívum helyzete a milió-térben egy adott esetben valóban (aktuálisan) jellemezhető, *realizált niche*-nek nevezzük.

Ökoszisztéma (ökológiai rendszer) — egy populáció vagy populációkollektívum ökológiai szemléletű tanulmányozására *létre-*

hozott, absztrakción alapuló rendszermodell (határozott módon elrendezett és összekapcsolt elemekből álló, kvantifikálható egység). Alkalmas arra, hogy a valóság bonyolult jelenségeiből az adott szempontból leglényegesebb folyamatokat és összefüggéseket (pl. trofikus kapcsolatokat, energiaáramlási folyamatokat) egyszerűsített formában hűen tükrözze, s a rendszerelemzés eszköztárával leírhatóvá és tanulmányozhatóvá tegye. Az utóbbi időben mind a hazai, mind a külföldi népszerű és tudományos ökológiai irodalomban egyre gyakoribb jelenség, hogy a szerzők „ökoszisztémának” neveznek a populációktól a bioszféráig minden ténylegesen létező élőlényegyüttest, sőt az ezeket tartalmazó topográfiai egységeket is. Az MTA Ökológiai Bizottságának véleménye szerint a fogalom ilyen használata felesleges és félrevezető (pl. erdei ökoszisztéma = erdő; balatoni ökoszisztéma = Balaton; urbán ökoszisztéma = település, ill. azok élővilága stb.)

* * *

Jelen testületi állásfoglalás nem vitanyagként készült. Természetesen örömmel vesszük ökológus kollégáink megjegyzéseit. Ezeket az előkészítés fázisában lévő Ökológiai Enciklopédiában, amely az ökológián túl a szünbiológia más, csatlakozó tudományainak fontos alapfogalmait, a régebben vagy inkonzekvensen használt fogalmak magyarázatát is tartalmazni fogja, hasznosítani kívánjuk.

A bizottság úgy értékeli, hogy az ökológia tudománya hazai fejlődésének fontos szakasza zárult le: ezt demonstrálja az utóbbi években megjelent néhány alapvető hazai könyv és közlemény, de ezt jelzi tudományágunk némileg megjavult anyagi helyzete is. Legnagyobb „vagyonunk”, belső tartalékunk is jelentősen gyarapodott az utóbbi évtizedben: egy sor, elméletileg igen jól felkészült, tehetséges fiatal várja, hogy igazi ökológiai kutatásokra alkalmas hazai munkahelyeken dolgozhasson, s a ma még nem létező hazai ökológiai szakfolyóiratokban is publikálható, nemzetközi mércével mérten is jelentős munkákban vehessen részt.

Egészséges, a mindennapi gyakorlati tevékenységben (környezet- és természetvédelem, mező-, erdő- és vízgazdálkodás stb.) kamatozó „ökológiai” szemlélet csak valóságos, eredményesen művelt szaktudományból származhat. A bizottság abban a reményben közli állásfoglalását, hogy ezzel is hozzájárul a nemes célok eléréséhez, sürgető feladataink megoldásához.

NÉHÁNY AJÁNLOTT MAGYAR NYELVŰ MŰ:

DÉVAI GY.: (szerk.) Balatoni és zalai üledékek ökológiai hatásvizsgálata az árvaszúnyogok (Diptera: Chironomidae) példáján. Acta Biol. Debr. Oecol. Hung. 1984. 1., 1–183.

DÉVAI GY.—JUHÁSZ-NAGY P.—DÉVAI I.: Javaslat a vízminőség fogalomrendszerének egységes értelmezésére. Acta Biol. Debrecina 1984. 18: 53–81.

HORTOBÁGYI T.—SIMON T. (szerk.): Növényföldrajz, társulástan és ökológia. Tankönyvkiadó, Budapest, 1981. 1–546.

FEKETE G. (szerk.): A cönológiai szukceszió kérdései. Biol. Tanulm. 12., Akadémiai Kiadó, Budapest, 1985. 1–216.

JAKUCS P.—DÉVAI GY.—PRÉCSÉNYI I.: Ökológiáról ökológus szemmel. Magyar Tudomány 1984. 5. sz. 348–359.

JERMY T.: Az ökológiai és etológiai kutatások helyzete és problémái. Állattani Közlem. 1971. 58: 66–70.

JUHÁSZ-NAGY P.: Egy operatív ökológia hiánya és szükséglete. MTA Biol. Oszt. Közl. 1978. 12: 441–464.

JUHÁSZ-NAGY P.: A környezetvédelem ökológiai alapjai. MTA Biol. Oszt. Közl. 1979. 22: 297–309.

JUHÁSZ-NAGY P.: Beszélgetések az ökológiáról. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1984. 1–235.

JUHÁSZ-NAGY P.: A biológia fogalomrendszerének néhány problémája. 1. és 2. rész. Abstracta Bot. 1985. 9: 33–58; 1986. 10: 35–78.

JUHÁSZ-NAGY P.: Egy operatív ökológia hiánya, szükséglete és feladatai. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1986. 1–251.

Büky Béla:

A pszichikumra vonatkozó szókincs korai rétege a magyarban

E kötet újszerűen vizsgálja a pszichikumra vonatkozó magyar szókincs korai állományát, a legfőbb lelki funkciók magyar nyelvi megnevezéseinek történeti fejlődését is bemutatva. A szerző nyelvész, de több más tudomány szak területén is széles körű ismeretei vannak. Régóta foglalkozik magyar nyelvtörténettel, névtannal, szótörténettel és számos értékes tanulmánykötete jelent meg a pszichológia tárgyköréből is. Azok közé a hazai nyelvészek közé tartozik, akik a nyelvtudományt szakmaközi kiterjedt ismereteik alapján művelik és gazdagítják. Ez a műve ilyen jellegű, több évtizedes, alapos kutatómunkájának gyümölcse. Éppen ezért nemcsak a nyelvészek érdeklődésére tarthat számot, hanem több más, a nyelvészettel eléggé szoros kapcsolatban álló tudományterület művelőinek figyelmére is.

A lelki jelenségekre vonatkozó magyar megnevezések egyike-másika már legrégebbi szövegeinkben is felbukkan, de ezek nagyobb tömegben csak az első magyar bibliafordításban, az 1416–1439 között keletkezett három kódexben, a Bécsi, Münchener és Apor-kódexben, az úgynevezett Huszita Bibliában találunk elénk. Kérdés persze, hogy nem lehettek-e ezeknél régebbi bibliafordítások is. Egyes jelekből arra következtethetünk, hogy a Biblia egyes részeit, főleg azokat, amelyek liturgikus célokra szolgáltak, a magyar papok föltehetőleg már a XI. századtól kezdve fordítgatni kezdték nyelvünkre. Az azonban igen valószínű, hogy összefüggő nagyobb bibliai szövegeket, egész evangéliumokat, vagy más bibliai könyveket korábban nem tolmácsoltak anyanyelvünkön teljes egészükben. Így hát szinte bizonyos, hogy az említett bibliafordítás az első a maga nemében, amely a Szentírás jelentős részeinek teljes magyar tolmácsolatát tartalmazza. A szerző meggyőző érvekkel bizonyítja, hogy e fordítás a huszitizmus elveinek szellemében készült. Husz János tudvalevőleg az angol előreformáció nagy alakjának, Wycliffe-nek a felfogásához csatlakozva hirdette, hogy a Bibliát nemzeti nyelven kell terjeszteni a hívők körében, s a szent szövegeket min-

den népnek a maga anyanyelvén kell olvasnia. Mivel pedig a Biblia szövege szent, a szó szerinti fordításhoz kell ragaszkodni, kerülve az idegen kifejezéseket, s ezért lehetőleg mindent az anyanyelv saját eszközeivel kell kifejezni. Olyan helyesírást kell használni, amely megtartja ugyan a latin ábécé betűit, de ezeket mellékjelekkel egészíti ki, hogy alkalmassá váljék a latinban ismeretlen hangok jelölésére is. Egy 1958-ban közzétett német nyelvű tanulmányomban arra hívtam fel a figyelmet: latinul írt nevezetes helyesírási művében maga Husz is említi, hogy mellékjeles rendszerének megalkotásához a héber helyesírásból merített ösztönzést. Igaz ugyan, hogy a héber helyesírásban a mellékjeleket kissé másként használják, mint Husz, de az eltérés lényegtelen. A hamburgi egyetem neves szlavistája, J. Schröpfer, aki 1968-ban Husz említett művét eredeti latin szövegével és ennek német fordításával együtt tette közzé, e kiadáshoz csatolt értekezésében lényegében véve elfogadja említett érvelésemet, bár szóba hozza azt a lehetőséget is, hogy Husz a maga írásmódjának alapelvét esetleg az ír ortográfiából merítette. A magam részéről ezt a magyarázatot a legkevésbé sem tartom elfogadhatónak. Majd harminc év távlatából visszatekintve e kérdésre ma is szilárd meggyőződése, hogy Husz mint teológus, és így a hébernek is alapos ismerője, kizárólag az említett írásrendszerből merített ihletet diakritikus jelekkel kiegészített jelölésmódjának megteremtéséhez. Büky Béla jól ismeri erre vonatkozó érveimet, s úgy látszik, lényegében elfogadja őket.

A huszita helyesírás elveit, mint tudjuk, bizonyos célszerű módosításokkal a szóban forgó bibliafordítások is követik, ami már egymagában véve is csattanós bizonyítéka ezek huszita eredetének. Legújabbban viszont rendkívül alapos vizsgálatokat végezve Hadrovics László mutatta ki, hogy e fordítások megalkotói, a Biblia latin fordításán túlmenően, bizonyos Husz-korabeli német, sőt cseh bibliafordításokat is felhasználtak, s ezt olyan tükörfordításaik bizonyították, amelyeknek mintáit nem a

Biblia latin fordításának, hanem említett német és cseh tolmácsolatainak a szövegében fedezhetjük fel. Büky állást foglal e rendkívül jelentős megállapításokkal kapcsolatban is, de hangsúlyozza, hogy ezek jelen művének pszichológiai vonatkozásait nem érintik.

Helyes Bükynek az az észrevétele is, hogy a Huszita Biblia fordítóinak zaklatott életkörülményeik miatt nem lehetett módjuk a prágai huszita mozgalom fordítási elveinek teljes megvalósítására. Mert igaz ugyan, hogy jórészt hívek maradtak ezekhez a célkitűzésekhez, s amennyire lehetett, igyekeztek differenciáltan tolmácsolni a bibliai szövegeknek a lelki jelenségekre vonatkozó latin kifejezéseit, de e törekvésüket nem mindig sikerült teljes egészében valóra váltaniuk. Mint ismeretes, az Újtestamentumnak eredeti görög, majd ennek nyomán készült latin fordításában is a lélek megnevezésére két kifejezés szolgált, a görögben *psükhé* és *pneuma*, a latinban pedig *animus* és *spiritus*. A magyar tolmácsolók az előbbi az *elme*, illetőleg *lélek*, az utóbbit pedig többnyire a *szellem* kifejezéssel fordították anyanyelvünkre. Kardos Tibor még úgy látta, hogy az utóbbi tolmácsolat megválasztásában eretnek nézeteik tükröződtek, mivel a patarénizmus hívei is voltak. Büky azonban joggal utasítja el ezt az állást, nem fogadva el, hogy a fordítók a katar (patarén) eretnekség fogalmi rendszerét vetítették bele magyar fordításukba. Ezt a nézetet ugyanis elfogadható érvekkel nem lehet bizonyítani.

Igen jól ismeri Büky a magyar ősválásra, a samanizmusra vonatkozó, s az ötvenes évek végétől kezdve főleg Mészöly Gedeon, Pais Dezső és a fájdalomosan korán elhunyt etnográfus, Diószegi Vilmos kezdeményezte kutatások eredményeit, s ezeket felhasználva mutatja ki, hogy e korai magyar bibliafordítók a magyar samanizmus olyan műszavait, mint *ritet*, *rejte*, *rejtezés*, *néző* — amelyeket más hasonló kifejezésekkel együtt Pais Dezső tárgyalt meg igen alaposan, halála után, 1975-ben hagyatékából Kázmér Miklóstól kiadott művében — több ízben is felhasználták a megfelelő latin kifejezések magyar tolmácsolására. Büky figyelembe vette azt is, hogy az a fogalomvilág, amelyet ezek az ugorkorrig visszanyúló ősi magyar kifejezések tükröznek, sok tekintetben lényegesen s persze szükségszerűen különbözik a Bibliáétól. Tudnunk kell azonban, hogy mind a Biblia eredeti görög szövege, mind pedig ennek latin tolmácsolata is e két klasszikus nyelv hagyományos szó- és kifejezés-készletével olyan új fogalomrendszer volt kénytelen kifejezni, amely sok szempontból gyökeresen eltért az ókori görög és latin hitvilágé-

tól. Számos olyan bibliai fogalmat, amelyvel Büky Béla értekezése is foglalkozik, tudvalévőleg kezdetben héberül neveztek meg. Ezek listáját Büky is közli értekezésének függelékében. Mármost ezeket kellett az evangéliumok görögül író szerzőinek görögül kifejezniök, a Biblia latin tolmácsolóinak pedig latinul. Számos esetben az így görögül és latinul megalkotott kifejezések csak pontatlanul tudták jelölni az eredeti héber terminusok jelentését. Tudjuk azonban, hogy a különféle, főleg németül és angolul kiadott teológiai szakszótárak egyes címszavaik kidolgozása során messzemenően tárgyalják e fordításbeli nehézségeket. Bükynek nem lehetett feladata az ilyen szócikkek tanulságainak számbavétele, bár kétségtelen, hogy némely esetben hasznos lett volna egy ilyen kitekintés is.

Az értékes kötet arra is rámutat, hogy a Huszita Biblia fordítóit igen sokszor tükörszavakat alkottak latin minták alapján, amelyek a Vulgata latin szövegében táru-
tak eljük. Gyakran körülírásokhoz kellett folyamodniuk, mivel egyetlen szóval nem tudták kifejezni a tolmácsolandó latin szak-
kifejezéseket. A jövő kutatások feladata lesz majd annak alapos megvizsgálása, hogy e magyar tolmácsolók teljesítménye, mely számos hibája ellenére is igen jelentős, milyen mértékben alapozta meg a latin mintákat követő magyar tükörkifejezések megalkotását. Kiss Lajos 1976-ban közzétett kiváló értekezésében már bemutatta a szláv mintákra készült magyar tükörszokat és tükörjelöntéseket. Nagy kár, hogy mindmáig nem készült ugyanilyen áttekintés bizonyára sokkal nagyobb számú olyan tükörszavainkról, amelyek latin minták alapján formálódtak ki.

A kötetben vizsgált magyar teológiai szöanyag sorsát a szerző a későbbi bibliafordításokban is nyomon kíséri, kimutatva, hogy Káldi György katolikus bibliafordítása a Huszita Biblia eredményeit is felhasználja. Másfelől Büky arra is rámutat, hogy a jelenkori pszichológiai szókincs, mely főleg Ranschburg Pálnak és tanítványainak munkássága nyomán kristályosodott ki, szintén visszanyúlik a Huszita Biblia tőle vizsgált szöanyagáig.

Büky Béla rendkívül gondos értekezése, mint e futólagos számbavételből is kitűnhet, számos olyan szakterület kérdéseire érinti, amelyek nemcsak a nyelvtudományhoz, hanem a vallástörténethez, általános művelődéstörténethez, a pszichológiához is szorosan kapcsolódnak. Ugyanakkor e széles horizontú munka a hazai fogalom- és eszmétörténeti kutatások elmélyülését is nagyban segítheti, s így méltó folytatása azoknak a vizsgálódásoknak,

amelyeknek hazai megindulását legújabbban történészeink kezdeményezték, mint ezt a Székely György szerkesztésében megjelent „Eszmetörténeti tanulmányok a magyar középkorról” című kötet (Bp. 1984) is tanúsítja. Kíváncsinos volna, hogy e kezdeményezéseket nyelvészeink további,

hasonló, alapos és példamutató részlet-tanulmányaikkal folytassák.

Az értékes kötetet több ábra és egy térképmelléklet egészíti ki, amelyek az elvont kérdéskört szemléletesen világítják meg. (Akadémiai Kiadó, 1986. 189 o.)

Balázs János

Ladányi Andor:

Felsőoktatási politika 1949–1958

A Kossuth Könyvkiadó közérdeklődésre számot tartó „Négy évtized” sorozatának kilencedik köteteként jelent meg *Ladányi Andor: Felsőoktatási politika 1949–1958* c. munkája. Az alig tizenkét íves könyv a legújabb kori magyar művelődésügy, s a magyar felsőoktatás talán leggyőtrőbb; vajúdasokkal, változásokkal terhes évtizedét mutatja be. Ladányi a „nehéz esztendő” krónikásaként, s az átélt események félhivatalos képviselőjeként — gazdag adat- és forrásbázisra támaszkodva, kellő objektivitásra törekedve — kalauzolja az olvasót, a fennálló szocializmus hazai kezdetének ingoványai között. Abban a korszakban, amelynek hősies pátozzsal párosuló törekvéseit az erőszakos hatalomkoncentráció szélsőségei torzították, s amelynek jegyében a munkáosztály és a párt vezető szerepét mindinkább egy klikk uralma helyettesítette.

Az elmúlt évek irodalmi, művészeti és szaktudományi munkáiból följajzolódk lassan az ország társadalmi bajainak körképe, amelynek indái — feudalista nyúlványokkal tetézve — béklyóként fonódtak a nemzet legújabbkori történelmé során életünkre. Ladányi az előzmények áttekintése során — a Horthy kor antidemokratikus felsőoktatáspolitikáját sommásan elítélve — érzékelteti az 1945 utáni változások főbb tendenciáit; a tartalmában, szervezetében és hallgatóinak összetételében is demokratizálódó oktatási rendszert, a szakképzés erősítését, majd hangsúllyal szól az 1948/49. évi egyetemi reform célkitűzéseiről és jelentőségéről.

A kötet első fejezetében a felsőoktatáspolitikai alakulását mutatja be az 1949 nyarától 1953 júniusáig terjedő időszakban, amikor az MDP KV-ban eluralkodott szektás-dogmatikus torzulások a felsőoktatásban is drasztikus következményekkel jártak.

Az egyetemi reform alapvetően helyes cél-

kitűzései — a korábbinál színvonalasabb és hatékonyabb szakképzés biztosítása, a hallgatók szociális összetételének lényeges módosítása a munkás és szegényparaszti származásúak javára, az oktatás szellemének és tartalmának korszerűsítése — a voluntarista intézkedések és embertelen módszerek következtében, szinte a visszajukra fordultak.

Ma már tudjuk, hogy az egyetemek önkormányzatának és tudományművelő funkcióinak redukálása, számos kiváló tudóstanárr eltvólitása, az intézményrendszer és a főhatósági irányítás széttagolása és permanens átszervegetése, az oktatókkal és hallgatókkal szembeni megfélemlítő adminisztratív intézkedések gyakori és tömeges alkalmazása stb. csakúgy nem segítette a célkitűzések megvalósulását, mint a népi demokrácia édes gyermekeként tisztelt NÉKOSZ, valamint a „Szabadon szolgál a szellem” jegyében, több mint fél évszázadig kiváló szakképzőként működő Eötvös Kollégium felszámolása. Igaz, hogy eközben a hallgatólétszám gyorsütemű növelésével együtt radikálisan módosították a szociális összetételt is, de az oktatás tárgyi és személyi feltételeinek hiányát többször politikai demagógiával, túlterheléssel, vagy „racionalizálással” pótolták. Ladányi tényfeltáró buzgalma betekintést enged a kor felsőoktatását meghatározó mechanizmus működésébe, amely a szakszerűség, a minőség és a távlatos gondolkodás helyett, percpolitikai szándékok, indulatok érvényesülését engedte meg az intézmények igazgatásában. „A rektorok szerepe meglehetősen formálissá vált, a kari vezetés teendőit gyakran a tanulmányi osztály vezetője, a pártszervezet, illetve helyenként a MEFESZ-szervezet látta el...” — írja. A Vallás- és Közoktatásügyi Minisztérium „ellenséges” tevékenységét leleplező MDP határozatot követően már semmi nem állta útját a „köz-

ponti akarat" érvényesítésének. A több tárca irányítása alá rendelt, átszervezett szakoktatási intézményekben a központi akarat helyi szervének, a végrehajtás fő eszközének az idő tájt a személyzeti és a tanulmányi osztályokat tekintették, akik „megfelelő éberséggel” igyekeztek rászolgálni a bizalomra. Így pl. 1952-ben számos oktató mellett 70 hallgatót távolítottak el a BME-ről az életrajzi adatok elhallgatása miatt, s 42 hallgatót zártak ki ugyancsak ezzel az ürüggyel a Rákosi Mátyás nevét viselő miskolci nehézipari műegyetemről. Az újabb és újabb ellenállásokat letörve, s az intézményi ellenőrzést, adminisztrációt és bürokráciát növelve, minimumra csökkentették az egyetemek tudományos hivatását, értelmiségképző és minősítő funkcióit, hatáskörét, nemzetközi kapcsolatát, ellátmányát, miközben a túlzott szakosítással és túltelhereléssel, a szovjet tananyagok, módszerek és szervezeti eljárások kritikátlan átvételével, az orosz nyelv, a marxizmus tárgyak és a honvédelmi oktatás kötelező bevezetésével fokozták az amúgy is zaklatott intézmények feszültségeit. Átmeneti enyhülést csak az 1953 júniusi fordulat hozott, amely némi reményt kínált a felhalmozódott hibák kiküszöbölésére is, de az 1954 őszétől kezdődő restriktív felsőoktatáspolitikai; a felsőoktatási költségvetés és a beruházások tetemes csökkentése, intézmények, karok megszüntetése, ill. „profilizása”, létszámcsoökkentések stb. a reménykedő várakozásokat szertefoszlatta.

A könyvből kiderül, hogy *hiába születtek a határozatok és az újabb határozatok a felsőoktatás fejlesztésére, a képzés minőségének, színvonalának emelésére, hiába kezdeményeztek progresszív változásokat az egyetemi testületek, szervezetek, vagy egyes vezetők, a cselekvési folyamatot minduntalan megbénította az erőszak-szervezetekre támaszkodó aktuálpolitika és a szükséges feltételek hiánya.* Tudjuk, hogy gátolta azt a hatáskör és felelősség megosztásának, az *irányításnak sajátos mechanizmusa is, amelyben a fontosabb felsőoktatáspolitikai és személyi döntéseket a központi pártapparátus hozta, a döntések végrehajtásának pénzügyi feltételeit — a rendelkezésre álló források és a preferációk függvényében — a funkcionális tárcák (OT, PM) határozták meg, de azok végrehajtásáért az egyetemeket és felügyelő minisztériumaikat tették felelőssé.*

Az egyetemek és a felügyelő tárcák vezetői e helyzetben úgy próbáltak feladataiknak eleget tenni, hogy a meg gondolatlan, vagy feltételek híján megvalósíthatatlan aktuálpolitikai döntések végrehajtását igyekeztek elodáztatni. Az egyete-

mek tanulmányi és politikai helyzetével foglalkozó 1955. június 30-i PB ülés szerint „az egyetemeken előállott tarthatatlan helyzetért elsősorban az Oktatásügyi Minisztérium és az egyetemek vezetői a felelősek”. Meg is kapták Rákosi félelmetes intelmét: „Meg kell nézni, mi van az OM-ben, kik dolgoznak ott, kik azok, akik ilyen liberálisán kezelik az egyetemeket.” A határozat az egyetemeken a nagy kádercserék, a létszámcsoökkentés mellett, az ellenséges magatartást tanúsító hallgatók és oktatók eltávolítását is deklarálta. Ürüggyként a munkás—paraszt származásúak nem megfelelő aránya szolgált, de a megfélemlítéssel mintha a szükséges feltételek hiányát akarták volna pótolni. A könyvből ugyanis kiderül, hogy az *első öt éves terv során alig kétharmadát biztosították a felsőoktatás beruházási előirányzatainak* (778 millió Ft helyett 511 millió Ft) *a II. öt éves terv tervezeteiben pedig az amúgy is mértéktelenül lecsökkentett új beruházási előirányzatokat az Országos Tervhivatal hónapról hónapra csökkentette.* (1955 áprilisában 180 millió Ft, májusban 150 millió, júniusban pedig 125 millió Ft előirányzat szerepelt a tervezetekben.) Ott állt befejezetlenül a két új műszaki egyetem, a miskolci és a veszprémi; a BME bővítésének befejezése is az új öt éves tervre maradt, miközben egyre sürgetőbbé vált a gépműszerállomány felújítása, pótlása, valamint az Agráregyetem gödöllői építése. Az elhanyagolt, szétszabdalt és elorvasztott tudományegyetemek is jelentkeztek igényeikkel, követelve „universitas” jellegük visszaállítását, az öt éves képzési ciklus, a doktori minősítés, a fakultatív óralátogatás, valamint a tudományos munka szabadságának és feltételeinek, az egyetem önállóságának biztosítását, a minőségi szelekciót. Szorgalmazták a népi kollégiumok és az Eötvös Kollégium tapasztalatainak felhasználásával történő kollégiumfejlesztést.

Miután e természetes igényekkel szemben a felsőbb szervek elutasító, vonakodó, majd halogató magatartást tanúsítottak, az egyetemi hallgatók és oktatók egyre szélesebb körében fogalmazódott meg a radikálisabb változások követelése, amelyet a növekvő társadalmi és gazdasági feszültségek is erősítettek. Az SZKP XX. kongresszusának a személyi kultusz megszüntetéséről, a szocializmus torzulásainak és törvénytelenégeinek felszámolásáról hozott határozatai szintén kiszivárogtak, táplálva a változásokban bízó reményeit. A szocializmus és a magyar demokrácia megújulása érdekében az egyetemi ifjúság tanáraival együtt tevékeny szerepet vállalt.

Ladányi keveset kommentál, igyekszik a tények és események sorjázásával láttatni a közelmúlt máig ható, tanulságos történelmi sorsfordulóit, cselekvérendszerét, reflexeit, amelyektől nehezen tudunk megszabadulni.

Könyve végén a szerző számba veszi a korszak jelentős felsőoktatáspolitikai eredményeit; a számokkal is illusztrált hatalmas mennyiségi gyarapodást, a szociális összetétel javítását, a képzési struktúra gyakorlatiasabb megváltoztatását stb. Ha meggondoljuk, hogy ezek milyen áldozatok és máig megoldatlan, sőt egyre traumatizálóbb problémák halmozása árán születtek, nyilvánvalóvá válik, hogy *öntörvényű fejlesztéssel*, erőszakos politikai beavatkozások nélkül, jóval nagyobb és kedvezőbb folyamatokat serkentő eredményeket érhetünk volna el felsőoktatásunkban.

Az oktatási rendszer, s kiváltképp a felsőoktatás állapota elég jól tükrözi egy ország vagy nemzet jövőbe vetett hitét, megújulási képességét, lehetőségét, perspektíváját. Különösen tükrözi olyan országokban, mint Magyarország, amelynek történelme meg-megújuló kísérlet az európai felzárkózásra és a nemzeti függetlenségre. Az oktatásügy reformja — akár csak a gazdaságé — hazánkban évtizedek óta deklarált szándék, amely legutóbb a nyolcvanas évek elején tudományos elemzésekben és politikai dokumentumokban,

állami határozatokban, intézkedésekben, törvényben jutott kifejezésre.

A hatvanas évek közepétől nemzedéktársaimmal együtt cselekvőn átéltem a gazdasági reform euforikus indítását, a tudánypolitikai és az ifjúsáspolitikai irányelvek, az oktatási és a közművelődési határozatok meghirdetését, biztató kezdeteit, majd folyamatos elhalasztását. Nem tett optimistává Ladányi könyve sem, noha utolsó, 1957/58-ról szóló fejezetében a felsőoktatás számos pozitív fejleményéről ír; többek között arról, hogy törvényerejű rendeletet hoztak a felsőfokú tanító- és óvónőképzésről, s az egyetemek autonómiájának és tudományos szerepének növelését hangoztatva vitatták a készülő egyetemi törvény tervezetét...

*

Ladányi Andor könyvének ismertetését vállaltam, s utólag a szerző, a szerkesztő és a tisztelt olvasók megértő türelmét kérem, ha túlléptem tisztemen, s az elsőkasztott reformok bánatos indulatával, másfél évtizedes kutatói-köztisztviselői tapasztalataimmal körítettem mondandómat: Ladányi Andor könyvét minden érdekelt figyelmébe ajánlom. (*Kossuth Könyvkiadó, 1986. 235*)

Bakos István

Beérkezett könyvek*

Természettudományok

Bioelectroanalysis 1. Symposium held at Mátrafüred, 1986. Szerkesztette *Pungor, E.* és *Buzás, I.* Akadémiai Kiadó, 1987. 433 o. Ára 540 Ft.

Csikai Gyula: A gyors neutron-adatok és a fúziós reaktorok. (Értekezések — Emlékezések) Akadémiai Kiadó, 1987. 48 o. Ára 18 Ft.

Loess and Periglacial Phenomena. Szerkesztette *Pécsi, M.* és *French, H. M.* Akadémiai Kiadó, 1987. 311 o., 113 ábra, 12 táblázat. Ára 380 Ft.

Proceedings of the IAB Conference of Bryoecology I—II. Szerkesztette *Pócs, T.*, *Simon, T.*, *Tuba, Z.* és *Podani, J.* Akadémiai Kiadó, 1987. 901 o. Ára 1140 Ft.

Ripka, Gábor—Hajdú, István: Hybrid-schaltungen. Akadémiai Kiadó, 1987. 362 o., 312 ábra. Ára 500 Ft.

Zsüdi Barnabás: Méhanyanevelés. (Méhészeti Tanulmányok) Akadémiai Kiadó, 1987. 256 o. Ára 112 Ft.

Műszaki tudomány

Proceedings of the Eight Conference on Fluid Machinery I—II. Szerkesztette *Kisbocskói, L.* és *Szabó, Á.* Akadémiai Kiadó, 1987. 962 o. Ára 1200 Ft.

Orvostudományok

Frang Dezső—Babics Antal: Limfográfia urogenitalis betegségekben. Akadémiai Kiadó, 1987. 128 o., 73 ábra. Ára 77 Ft.

* A tájékoztató az 1987. augusztus—szeptemberben beérkezett könyvek alapján készült.

Neuropathologia. Szerkesztette *Környey István*. Akadémiai Kiadó, 1987. 416 o. 345 ábra. Ára 312 Ft.

Társadalomtudományok

Robert Darnton: Lúdanyó meséi. A nagy macskamészárlás. Két epizód a francia kultúrhistoria köréből. Akadémiai Kiadó, 1987. 173 o. Ára 35 Ft.

István Futaky—Kristin Schwamm: Die Ungarn betreffenden Beiträge in den Göttingischen gelehrten Anzeigen 1739—1839. MTA Könyvtára, 1987. 309 o. Ára 85 Ft.

Kocztur Gizella: Regény és személyiség. Az angol regény születése Defoe — Richardson — Fielding. Akadémiai Kiadó, 1987. 269 o. Ára 76 Ft.

Mihályi Gábor: A klasszikus görög dráma múlt és jelen ütközésében. (Korunk tudománya) Akadémiai Kiadó, 1987. 187 o. Ára 29 Ft.

Miskolczy Ambrus: A brassói román levantei kereskedő-polgárság kelet—nyugati

közvetítő szerepe (1780—1860). (Értekezések a történeti tudományok köréből 107.) Akadémiai Kiadó, 1987. 181 o. Ára 24 Ft.

Rédei Károly: Uralische Etymologisches Wörterbuch 4. Akadémiai Kiadó, 1987. 127 o. Ára 130 Ft.

Szacsavay Éva: Bábtáncoltató betlehemezés Magyarországon és Közép-Kelet-Európában. (Néprajzi tanulmányok) Akadémiai Kiadó, 1987. 195 o., 35 kép. Ára 48 Ft.

Szomszédok hármastükörben. A Magyar—Csehszlovák Történeti Vegyesbizottság negyedszázada 1959—1984. Szerkesztette *Szarka László*. Akadémiai Kiadó, 1987. 316 o. Ára 90 Ft.

Vadrózsák. Székely népköltési gyűjtemény. (Reprint Sorozat) Szerkeszti *Kríza János*. Akadémiai Kiadó, 1987. 577 o. Ára 165 Ft.

Vajkai Aurél: Szentgál. Egy bakonyi falu folklórja. Akadémiai Kiadó, 1987. 327 o., 58 kép. Ára 118 Ft.

Weinbrenner Rudolf: Itt a világvége? Akadémiai Kiadó, 1987. 184 o. Ára 35 Ft.

UTÓHANG

Szolgáltatást szervezünk...

A Magyar Tudomány folyó évi 10. számában olvashattuk Berényi Dénes akadémikusnak a gondolatait a műszerközpontokról. Ezek a gondolatok az Országos Tudományos Kutatási Alap szakterületi és regionális pályázata egyik „nyertes” társulásának létrehozásával és működésével kapcsolatosak. Vannak azonban a nem nyerőknek is gondolatai.

Pályázatunkban — felismerve azt a tényt, hogy a kutatóhelyeinknek megvannak az alapfeltételei — a környezet állapotát vizsgáló, mozgó komplex rendszer (a továbbiakban: KÖVIKOR) megvalósítását javasoltuk.

A KÖVIKOR részleteiben azt jelenti, hogy a pályázó kutatóhelyek kb. 500 millió forint értékű műszerparkja és szakmai felkészültsége (400—500 szakember) bizonyos célok érdekében, szolgáltatásszerűen mozgósítható az ország bármely részében előforduló környezeti állapotváltozás azonosítására. „Mozgósítható”, mert nyilván-

való, hogy a helyszínen történő vizsgálat-hoz, mintavételhez és a kutatóhelyi értékelés összekapcsolásához mozgó laboratórium kifejlesztése, létrehozása szükséges. A mozgó laboratóriumok a kezdeti tapasztalatok alapján viszonylag rövid időn belül továbbfejleszthetők és végső soron mint exportképes termékek is számításba vehetők. Ennek a „mozgósításnak” anyagi forrásául szolgált volna az OTKA.

Sajnos támogatást nem kaptunk. Ismerve a hazai viszonyokat, a pályázatunk benyújtása mellett elkezdtük az önálló KÖVIKOR szervezését is. Elképzelésünk időszerűségét igazolja, hogy az elmúlt hónapokban fokozódott az érdeklődés a KÖVIKOR iránt. Az érdeklődés okait elemezve a következőket állapíthatjuk meg.

— Váratlan, sajnálatos események, a katasztrófák szaporodó száma és az ezeket követő gazdasági-társadalmi feszültségek, politikai villongások jelzik, hogy környe-

zetünk igénybevétele a tűréshatáron van. Elég itt példaként Csernobilra, a rajnai olajszennyezés esetére és — hogy a saját házunk táján maradjunk — a Dunántúli középhegységben kialakult környezet- (természeti erőforrás-) hasznosítási érdekelt-ségek közötti patthelyzetre hivatkoznunk.

— Egyre többen felismerik, hogy bár ma már nyíltan beszélünk az ún. veszte-séges nagyvállalatok tartós, jelentős ösz-szegű állami támogatásáról, amely ne-héz helyzetbe hozta a költségvetést, kevésbé vagyunk tájékozottak a vállala-toknak, gazdasági egységeknek, magánsze-mélyeknek nyújtott fokozott környezet-terhelési engedélyek, engedmények ösz-szhatásáról. A gazdasági nehézségeinkből való kibontakozás keresése során viszont egyre-másra észre vesszük, hogy környe-zetünk túlterhelése valósan súlyos probléma-
mánk és más oldalról ugyan, de behatá-rolja mozgásterünket.

— Bonyolult annak a megítélése, hol és mikor tör ki környezeti válság. Amíg ui. katasztrófa nem következik be, addig a kiélezett gazdasági versenyben a költségek csökkentése érdekében minden vezető igyekszik megtakarítani a szakember és eszközigényes környezeti állapot, beleértve a munkahelyi környezet megfigyelését szolgáló rendszer kiépítését, vagy ha ez nem lehetséges, akkor legalább a költségek mérséklésére törekszik.

— Országunk a jelenlegi gazdasági hely-zetben költségvetési kiadásainak inersék-lésére kényszerül. Ehhez egyik megoldás a kutatási, szolgáltatási tevékenységek anyagi támogatásának korlátozása. Ennek viszont következménye egyrészt a nem-zetközileg versenyképes kutatási témák számának csökkentése (maga után vonva a kutatói kapacitás fokozódó kihaszná-latlanságát), másrészt a szolgáltatások költségeinek az igénybevevőkre való át-hárítása. Kutatóinknak, a szolgáltatások területén tevékenykedő szakembereinknek tehát értelmes — finanszírozási forrást is magukban foglaló — feladatok kellenek. A környezet állapota változásának vizs-gálata kutatás- és szolgáltatásigényes fel-adat, így a költségviselő megtalálása ese-tén alkalmas lehet szakembereink további foglalkoztatására.

Felvetődik a kérdés, hogy mindezek ismeretében milyen lehetőség van a KÖVI-KOR létrehozására, ha ismerjük

— a központi intézkedéseket (pl. az OKKFT G-10 Környezetgazdálkodási Program, az Ipari Minisztérium T1 Környe-zetvédelmi Program létrehozását);

— az ország nemzetközi kezdeménye-zéseit (pl. a magyar—osztrák szervezésű, közelmúltban megtartott Kelet—Nyugat Környezettechnológiai Napok, a tervezett magyar—nyugatnémet és magyar—svájci környezetvédelmi megállapodást).

A válasz egyértelmű: makroszinten nincs rá lehetőség. Ez tükröződik az OTKA Bizottság állásfoglalásában is. A vállalko-zás szintjén azonban úgy látszik igen, mert jelenleg az alábbi kutatóhelyek, gazdál-kodó egységek kívánják tevékenységük egy részét a KÖVIKOR létrehozására, üze-meltetésére kiterjeszteni: MTA Bányászati Kémiai Kutatólaboratóriuma, MTA Föld-rajztudományi Kutatóintézete, MTA Geo-déziai és Geofizikai Kutatóintézete, MTA TTKL Geokémiai Kutatólaboratóriuma, MTA Izotóp Intézete, MTA Központi Fizikai Kutatóintézete, Országos Meteoro-lógiai Szolgálat és intézetei.

Természetesen a bányászati-kémiai, ge-okémiai, geofizikai, szeizmológiai, geo-déziai, meteorológiai, izotóptechnikai, ra-dioaktivitás technikai stb. mérések elvég-zésére és a szolgáltatás szakszerű szerve-zésére való készség a KÖVIKOR létrehozá-sához kevés. Szükséges az összehangolás és a mobilitás megoldása is. Ehhez tőke kell, így sor került a pénzüintézetek, a Ma-gyar Hitelbank és a HUNGÁRIA Biztosító megkeresésére is. Az összehangolásban vezető szerepet vállal az MTA Földrajz-tudományi Kutatóintézetében működő Ter-mészeti Erőforrások Koordinációs Iroda. A vállalkozás azonban csak akkor sikeres, ha vannak a szolgáltatásnak megrendelői is. Ennek felmérése céljából folyó év júliu-sában tájékoztató összeállítást küldtünk az elképzelhető megrendelőknek és 1987. október 28—30 között szakértői konzultá-ci-ót tartottunk Tihanyban. Vállalkozásunk alapelve: a KÖVIKOR rugalmas, nyitott kialakításában fontos a fokozatosság elve.

Ondvári Árpád

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat főigazgatója

Műszaki szerkesztő: Sándor István

A kézirat a nyomdába érkezett: 1987. IX. 17. — Terjedelem: 7 (A/5) ív
87.16907 Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat, Budapest — Felelős vezető: Hazai György

✓ 507 696 4

MAGYAR Tudomány

A TARTALOMBÓL:

A békeeszme történetéből

*

Új lehetőségek a röntgen-szerkezetkutatásban

*

Beruházás és innováció — három reform tapasztalatai

*

„Csodagyógyszerek” — egy gyógyszergyári vezető szemével

*

Tehetség, szorgalom, szerencse... és a feltételek

*

Háromszáz éves Newton gravitációs törvénye

12
1987

MAGYAR Tudomány

A Magyar Tudományos Akadémia Értesítője
XCIV. kötet — Új folyam XXXII. kötet 12. szám
1987. december

*

FŐSZERKESZTŐ

Straub F. Brunó

*

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

Beck Mihály, Berényi Dénes, Eörsi Gyula, Ferge Zsuzsa, Herman József,
Jermy Tibor, Martos Ferenc, Nyers Rezső, Ránki György, Stefanovits Pál,
Vámos Tibor, Vizi E. Szilveszter

*

SZERKESZTŐK

Alpár László, Csató Éva, Kárteszi Mihály,
Rejtő István, Szentgyörgyi Zsuzsa

A SZÁM SZERZŐI:

CSABA LÁSZLÓ, a közgazdaságtudomány kandidátusa, tud. főmunkatárs (MTA Világ-gazdasági Kutatóintézete); FAZEKAS ALBERT osztályvezető-helyettes (MTA Központi Hivatala); FENYŐ ISTVÁN, a műszaki tudomány doktora, egy. tanár (BME); GIDAI ERZSÉBET, a közgazdaságtudomány kandidátusa, osztályvezető (MSZMP Társadalom-tudományi Intézete); HAJDÚ JÁNOS, a biológiai tudomány kandidátusa, tud. munkatárs (MTA Szegedi Biológiai Központjának Enzimológiai Intézete; Laboratory of Molecular Biophysics, University of Oxford); JOBBÁGYI GÁBOR egy. adjunktus (Nehézipari Műszaki Egyetem); KAPÁS ISTVÁN tud. munkatárs (MTA Pszichológiai Intézete); LÓRÁNT KÁROLY osztályvezető (Országos Tervhivatal); MARTOS GÁBOR szerkesztő (Interpress Magazin); MOSONINÉ FRIED JUDIT tud. munkatárs (MTA Kutatásszervezési Intézete); PACH ZSIGMOND PÁL, az MTA r. tagja, kutató-professzor (MTA Történettudományi Intézete); SCLYMOSSI FRIGYES, az MTA lev. tagja, az MTA Reakciókinetikai Kutatócsoportjának vezetője; VARGA PÉTER, a műszaki tudomány doktora, elnökhelyettes (Központi Föld-tani Hivatal).

SZERKESZTŐSÉG

1051 Budapest, Münnich Ferenc u. 7. Tel.: 179-524

Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR) 1900 Budapest V., József nádor tér 1., közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215-96 162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizethető és példányonként megvásárolható az *Akadémiai Kiadónál* (1363 Budapest, Alkotmány utca 21., tel.: 111-010) és az *Akadémiai Kiadó Stúdium* (1368 Budapest, Váci utca 22., tel.: 185-881) és *Magiszter* (1052 Budapest, Városház utca 1., tel.: 382-440) könyvesboltjaiban.

Előfizetési díj egy évre: 156,— Ft

Külföldön terjeszti a KULTURA Külkereskedelmi Vállalat (H-1389 Budapest, Pf. 149).

Pach Zsigmond Pál

A BÉKEESZME TÖRTÉNETÉBŐL

Comenius Magyarországon*

A történelemhez és történelemíráshoz nemcsak az tartozik hozzá, ami volt, ami megvalósult, hanem az is, amire emberek és korok vágyakoztak és törekedtek, azok az eszmék, amelyek minden korban színre léptek, s amelyek hirdetői szavukkal, írásukkal mintegy szakadatlan gondolati láncot kovácsoltak az egymást követő nemzedékek között. A béke eszméjének ilyen hivatott hirdetője Jan Amos Komenský, a világhírű pedagógus, akinek gondolatrendszere az emberi szellem legnagyobb XVII. századi teljesítményei közé sorolható.

A történészben, akinek fő érdeklődési területe a múlt korszakok társadalmi-politikai valósága, nyilván fölmerülhet a kétely: vajon hivatottnak tekintheti-e magát éppen a békéről beszélni? A múlt kutatójának vajon illetékességi körébe esik-e jelenünk központi problémájához-feladatához hozzászólni? S a valóság tényeinek vizsgálója vajon feljogosítottan, kompetensnek érezheti-e magát egy olyan eszme fejtegetésére, amely — mint ahogy szakmánk szerint, sajnos, oly jól tudjuk — csak vajmi töredékesen és időlegesen vált valósággá az elmúlt évezredekben, századokban? E kételyekkel fűgghet össze, hogy a történetírás a béke témájának tárgyalását eddigelé jórészt más tudományágaknak engedte át — más társadalomtudományi diszciplínáknak, vagy műszaki, orvosi és egyéb természettudományoknak.

Ezek a kétségek — kétségeink — persze mind a mai napig sem oszlottak el. De mégis: vajon nincs-e jogunk immár komolyra fogni a „történelem az élet tanítómestere” klasszikus — és a kétezzer éves idézgetéstől közhellyé koptatott — tételét? S vajon korunk, a nukleáris korszak új realitásai nem köteleznek-e immár egy olyan új, felelős gondolkodásmódra, amely meghaladottá teszi és sutba vágja az idézett tétel gúnyos ellenpárját: a történelem csak arra jó, hogy senki se okuljon belőle?

Amikor e kérdéseken eltűnődünk, az a felismerés és belátás is megerősödhet bennünk: a történelemhez és történelemíráshoz nemcsak az tartozik hozzá, ami volt, történt és megvalósult, hanem az is, amire emberek és korok vágyakoztak és törekedtek, amiről álmodoztak. És ha napjaink tudományos-technikai fejlődésének vívmányai megvalósítják, sőt meghaladják az antik

* „A béke eszméje a történelemben” című nemzetközi tudományos tanácskozáson (Moszkva, 1987. június 22–23.) elhangzott előadás.

mitológia égre törő Ikároszának, a reneszánsz repülőgépet tervező Leonardo da Vinciének, a XIX. század végi polgárság *science fiction* írójának, Verne Gyulának legmerészebb álmait, vajon nem mond-e ellent a társadalom élet-szférái kölcsönhatásáról vallott felfogásunknak, ha az anyagi termelőerők és az emberi gondolkodás fejlődésének jelenkori szintjén az emberiség békéjéről szőtt évezredek álmokat továbbra is az utópiák birodalmába utaljuk?

Azokat a vágyakat és kívánságokat, amelyek minden történelmi kudarcon újból és újból keresztültörttek; azokat a törekvéseket és terveket, amelyeknek hirdetői minden korokban színre léptek, és gondolatukkal, szavukkal, írásukkal mintegy szakadatlan eszmei láncot kovácsoltak, képeztek ki az egymást követő nemzedékek között.

• • •

Ennek a történelmi láncolatnak egyik XVII. századi munkálójáról, a béke eszméjének korabeli hivatott hirdetőjéről szólunk néhány szót a következőkben. *Jan Amos Komenský*-ről, a világhírű pedagógusról, aki a cseh nép fiaként Európa számos országában élt hosszabb-rövidebb ideig, köztük Magyarországon is. Mi több: itteni tartózkodásához — 1650-től 1654-ig lakott az erdélyi fejedelmi Rákóczi-család meghívására Sárospatakon — tevékenységének egyik nevezetes szakasza kapcsolódik. Nemcsak pedagógiai működésének termékeny évei voltak ezek — többek között itt írta az *Orbis sensualium pictus* (A látható világ) című nagy hatású tankönyvét —, hanem fontos állomást jelentett politikai gondolkodásának alakulásában is — a béke problémájának kutatásában, ami rest nyugalmat nem ismerő, de kiküzdött megnyugvásra törekvő szellemét úgyszólván pályája kezdetétől foglalkoztatta.

A morvaországi születésű (1592) Komenský latinosított humanista néven *Comenius* számára — aki németországi protestáns egyetemeken, Herbornban és Heidelbergben tanult, majd hazájában lelkészkedett — a korai újkor összeurópai méreteket öltő háborús konfliktusának, a harmincéves háborúnak a kitörése és első drámai fordulata: a fehérhegyi csata (1620) egyéni életében is súlyos fordulatot hozott. A Csehországra szakadó Habsburg-elnyomás és protestánsüldözés elől évekig bujdosásra, majd hazája elhagyására kényszerült; Lengyelország vált második hazájává. Még otthonról utazott rövidebb időre a Habsburg-ellenes szabadságharcát már győzelmesen megvívott, polgárosuló Németalföldre (1626); majd lengyelországi lakóhelyéről, Lesznóból a polgári forradalmának küszöbén álló, rohamosan-viharosan fejlődő Angliába (1641–1642). S ha már lengyelországi éveiben megírta a *Schola materna* (Anyaiskola), a *Janua linguarum* (A nyelvek kapuja) és a *Didactica magna* (Nagy oktatás) című pedagógiai alapműveit — amelyek ismertté tették nevét szinte Európában — akkor éppen londoni időszakának gyümölcse volt az a műve, amelynek a *Via lucis* (A világosság útja) címet adta, mert a világosság, a fény fogalmával egyértelműnek érezte, tekintette a *béke*, a világbéke fogalmát, s az ehhez vezető utakat, módokat, eszközöket kutatta-fürkészte írásának sodró lendületű és nemes logikájú huszonnégy fejezetében.

A földkerekség, amely az isteni bölcsesség tanító iskolája (I. fejezet), egyben a fény és a homály, a világosság és a sötétség folytonosan megújuló és váltakozó kimenetelű küzdelmének színtere: „*ad Lucis usque victoriam et triumphum*” — egészen a Fénynek teljes győzelméig (IX. fejezet), vagyis az egyetemes béke beköszöntéig. Négy fő feltételt kell ehhez megteremteni:

az egyetemes tudományt (*pansophia*), amely a világról szóló sokrétű és szerteágazó ismerethalmazt teljes és harmonikus rendszerbe foglalja; az egyetemes iskolákat, amelyek egy ilyen tudomány szellemében nevelik a következő nemzedékeket; az egyetemes nyelvet, amely előmozdítja e tudomány terjedését s ezzel a népek közötti megértést; végül egy olyan egyetemes testületet, békeszervezetet (*Collegium universale*) kell felállítani, amely minden európai ország képviselőit tömöríti. Olyan kiváló világi és egyházi személyiségeket foglal magában, akik gondolkodásukban el tudnak jutni „a dolgok külső körülményeitől azok belső lényegéhez” (*a circumferentiis rerum ad centra rerum*), és tevékenységüket arra irányozzák, hogy Isten minden földi ajándéka „a közös bölcsesség közös kincsévé váljék, és az egész emberiség üdvös hasznára fordíttassék” (*in communes communis sapientiae thesauros salutareque generis humani usus transferatur*) (XV—XIX. fejezet).

• • •

Comeniusnak ez az egyetemes béketerve, amelyet 1641—1642 telén dolgozott ki Londonban, a Civil War kirobbanásával nem kerülhetett már Anglia parlamentje elé. Aminthogy néhány évvel később a vesztfáliai béke (1648) határozmányai szertefoszlatták azokat a reményeit is, amelyeket — kivált az akkor svéd uralom alatt állott pomerániai kikötővárosban, Elbingben (Elbląg) való tartózkodása idején (1642—1648) — a fölemelkedő észak-európai protestáns hatalomhoz, Svédországhoz fűzött. Az Európa nagy részén harminc éve dúló háború végéhez ért ugyan, de a tudós szülőhazája nem nyerte vissza önállóságát és a vallásszabadságot; sőt a német birodalmi állásaiban meggyöngült Habsburg-ház hatalmi súlya éppen osztrák—cseh örökös tartományaira tolódott át. Ebben a kritikus időpontban vált Comenius eszmei és politikai menedékévé a magyarországi Sárospatak, — a Habsburgokkal szemben álló Erdély fejedelmi családjának, a Rákócziaknak egyik uradalmi központja, a magyar iskolaügy és művelődés egyik jelentős műhelye.

A nagy pedagógus, aki fogyhatatlan energiával látott hozzá Patakon is a *pansophia* elvein nyugvó iskola szervezéséhez, a helyet és az időpontot kedvezőnek vélte politikai elgondolásainak kifejtésére és kivitelére is. Mint sokan mások, ő is az 1648-ban elhunyt I. Rákóczi György fejedelem ifjabb fiának személyére tekintett nagy várakozással. A kiváló tehetségű ifjú, Rákóczi Zsigmond, közelgő lakodalmában — a viszontagságos sorsú „téli király” leányával, Pfalzi Henriettával — olyan alkalmat látott, amikor az Európa számos országából összeseregülő főrangú vendégek tárgyalásokat folytathatnak házigazdájukkal a nemzetközi politika fő kérdéseiről és alternatíváiról. Megfogalmazta hát *Sermo secretus* (Bizalmas beszéd) című iratát, amelyben — mint egykor a bibliai Nátán próféta Dávid királyt — tanácsával kívánta segíteni a fejedelmi ifjút hivatása betöltésében. Nemcsak arra buzdította, hogy a Habsburg-ház megdöntésére vállalkozzék, hanem arra is, hogy az esküvőjére összegyűlő protestáns vezető személyiségekből alkossa meg a Világosság testületét (*Collegium lucis*), amely a *pansophia* fényét sugároztassa szét előbb Közép-, majd egész Európában. Comenius így „legnemesebb eszméit, amelyeket egykor Londonban, a *Via lucis*-ban vázolt fel, Magyarországra ültette át” — állapítja meg a *Sermo secretus* és folytatása a *Sermo secretior* modern prágai kiadása. (Johannis Amos Comenii opera omnia, 13, Academia scientiarum Bohemoslovaca, Pragae, 1974, p. 28.)

És valóban: a két *Sermo* (1651) klasszikus tisztasággal fogalmazta meg azt a fölismerést, hogy Magyarország csak úgy boldogulhat, ha a szomszédos népekben — Comenius az osztrákokat, morvákat, cseheket, sziléziaiakat, lengyeleket és ruténokat (ukránokat) sorolta fel megnevezetten is — társakra és szövetségesekre talál; az ő javukat is szíven viseli; mert „nem lehet tényleges biztonságban itthon az a nép, amely szomszédai baját gondtalanul szemléli” (*revera nec domi tutis esse licet, qui vicinorum mala securi spectant*). A középkelet-európai nemzetek konföderációja szolgálhat majd alapul ahhoz, hogy „a béke előmozdításának követelményét egész Európára kiterjesszék” (*ad Europae usque limites extendenda promovendae pacis desideria*). Hiszen e föld lakói mindnyájan „egy hajón utazunk. A biztonság nem lehet igazi és teljes mindaddig, amíg nem válik kölcsönös osztályrészévé mindenkinek” (*una navi vehimur. Securitas vera et plena non erit, nisi omnibus ab omnibus fuerit*).

• • •

Comeniust ezúttal is keserű csalódás érte. Javasatai nem kerültek a nemzetközi gyülekezet elé, és plánumának sorsát megpecsételte az ifjú hercegi pár, Zsigmond és Henrietta korai halála. De a tudós aktivitása továbbra sem lanyhult: fontos munkákat írt vagy fejezett be még Sárospatakon. Köztük nyolc iskoladrámájának gyűjteményét, a *Schola ludus*-t (Iskolai színjáték), amelynek záró darabjában a háború borzalmaival a dolgos hétköznapi békéjét — „az emberiség egyik legnagyobb kincsét” — állította szembe ösztönző kontrasztként. S megalkotta és Zsigmond testvérátyjának, II. Rákóczi György fejedelemnek ajánlotta *Gentis felicitas* (A nemzet boldogsága) című értekezését, amelyben közvetlenül a magyarokról és a magyarokhoz szólt. A népek boldogulásának tizennyolc ismervét számlálta elő, és szembesítette velük a magyarországi viszonyok valóságát, nyomasztó elmaradottságát, hogy a „hiányosságok és bajok” számbavétele után az okokat, majd a *remediumokat* — az orvoslás módjait mutassa fel. Mai terminológiával akár úgy is kifejezhetjük: a fejlettség és az elmaradottság történelmi ellentétpárját vázolta fel, s az elmaradottságból való kiemelkedés, a korszerűsítés („modernizáció”) sokoldalú követelményrendszerét dolgozta ki. Az olyan nemzet boldogul — olvashatjuk Comenius normái között —, amely „övéit nem hajtja a szolgaság igájába, hanem megtartja szabadságában” (*qui suos non servitutis iugo premit, sed in libertate conservat*); amely racionálisan gazdálkodik és kifejleszti saját iparát; amelynek jó iskolái, tankönyvei és oktatási intézményei vannak. Egész gondolatmenetét pedig az a meggyőződése hatotta át, hogy éppen az egyes nemzetek szellemi és anyagi boldogulása teremti meg az alapot nemzetközi konföderációjukhoz és az egyetemes békére való társulásukhoz (*gentis cuiuscunque felicitas pacis confoederationisque universalis gradum faciens primum*). Joggal tekintette hát a *Gentis felicitas*-t egyik modern magyar méltatója, Komor Ilona Comenius politikai végrendeletének — jóllehet a tudós előtt életpályájának még további jelentős és küzdelmes szakasza állott.

• • •

Miután 1654 nyarán Sárospatakról ismét a lengyelországi Lesznóba költözött, a hamarosan kirobbanó újabb fegyveres konfliktus, a pusztító svéd–lengyel háború megint menekülésre kényszerítette. A protestáns Német-

alföldre utazott — abba a Hollandiába, amely ez idő tájt gazdasági-kulturális fejlődésének csúcsához érkezett, de már szembe találta magát a másik tőkésdögyarmatosító tengeri hatalom, Anglia éles kihívásával és versenyével. Ezek a nemzetközi körülmények is közrejátszottak abban, hogy az öregedő tudós pályájának utolsó állomásán, Amszterdamban (1656—1670) — amikor pedagógiai műveinek teljes gyűjteményét és más kéziratait rendezte sajtó alá — továbbra is éber figyelemmel kísérte az európai politikai konstelláció alakulását, és nem szűnt meg béketervei valóra váltásának újabb lehetőségeit keresni.

A második angol—holland háború fejleményei közvetlenül is cselekvésre késztették. Megírta és kinyomatta *Angelus pacis* (A béke anygala, követe) című beszédét, és személyesen mondta el a hollandiai Bredában 1667 tavaszán összeült békekonferencia angol, holland, valamint francia, dán és svéd résztvevői előtt. A diplomatákhoz szólt, mint egy sajátos rend (testület) tagjaihoz, akiknek kezébe van letéve a béke ügye, népek és államok sorsa. Az államérdekeket (*ratio status*) úgy képviseljük — állította szembe a maga tételét Machiavelli *ragione di stato* felfogásával —, hogy egyeztessék össze a közös érdekekkel (*commune bonum*); úgy tárgyaljanak, hogy az olyan gyakorta használt kifejezéseik, mint „barátság, szomszédság, haza, szerződés, kereskedelem, vallás — ne pusztá szavak legyenek, hanem tények” (*non sint nomina, sed res*). „Ha az államok között a politikai rendszer különbözősége (*diversitas publici regiminis*) szül viszályt, idézzék fel azt az apostoli kijelentést, mely szerint minden hatalom Istentől való, tehát nemcsak a monarchia és az arisztokratikus rend, hanem a demokrácia is” (*ergo non monarchica sola, aristocratica etiam, immo et democratica*); s ha a monarchia az anyagi és szellemi erőket jobban tudja is összefogni, a köztársaságban viszont „szabadabb a szó, ami élesíti az elmét, és kevesebb a félelem a hatalom visszaélésétől”. „Ha pedig a más földrészekre való hajózás és a tengeri kereskedelem hasznáért folyó vetélkedés okoz ádáz háborúskodást” — mint most az angolok és hollandok között —, akkor nem a tengerhajózás nagyszerű tudománya a felelős ezért, hanem az emberek kapzsisága és keresztényhez méltatlan magatartása. Ki kell dolgozni tehát „azokat a feltételeket, amelyek békés megegyezést tesznek lehetővé az óceáni hajózásban; mert arra mindenki jogot formálhat” (*ius quidem praetendent omnes*). Ezeknek az elveknek az alapján „először magunk között, a keresztény Európában kell megteremtünk és megszilárdítanunk a békét”; de nem szabad felednünk, hogy Európán kívül százszámra élnek még népek a föld színén. „Gondolkodnunk kell tehát azon, hogyan vihetjük el a fényt, a békét és az üdvösséget a többi földrészre, mindenkire” — jut el Comenius az angol—holland békekötés kapcsán is az egész világra kiterjedő, egyetemes béke posztulátumához. Egyben tudatta a bredai küldöttekkel: készülöben van már az a műve, amelyben e nagy cél elérésének módjairól és eszközeiről értekezik.

A hét részből álló alkotásnak — amelynek a *De rerum humanarum emendatione consultatio catholica* (Egyetemes tanácskozás az emberi állapotok megjavításáról) címet adta — csak két könyve jelent meg Comenius életében; a többi kéziratban lappangott könyvtárak mélyén egészen századunk harmincas éveig. Köztük a hatodik könyv: a *Panorthosia* (Mindennek jobbítása), amelybe a világbéke megszervezésére vonatkozó elképzeléseit is belefoglalta. Abból indult ki, hogy „a háború nem természetes dolog”; „kezdetben nem létezett, és egy új korszakban nem fog létezni”. Kiküszöbölésének nem feltetele az, hogy az emberiség egy államban, egy kormány alatt egyesüljön;

a háborúmentes világ megvalósítható külön állami keretek és eltérő kormányzati rendszerek fennmaradása mellett is. Az államok egyetemes szövetsége lehet az a szervezet, amely a világbékét biztosítja: egy nemzetközi „békebíróság” vagy „világszenátus” feladata lesz örökölni azon, hogy „háború, agresszió, vérontás vagy ezt kiváltó alkalom ne térhessen vissza többé, hanem örök feledésbe merüljön” (XVII. fejezet). Emellett a tudósok egyetemes szövetsége: a „fény testülete” — mintegy nemzetközi tudományos akadémia —, és az egyházak egyetemes szövetsége: a „világkonzisztórium” fog gondoskodni arról, hogy a tudomány és a vallás minden nép javát és békéjét szolgálja (XVI. és XVIII. fejezet). Így jut majd el az emberiség fejlődésének arra a fokára, amikor egy egyetemes „világgyűlésen” megalkothatja szervezetét az egész földkerekségre kiterjedően (XXV. fejezet).

• • •

Nem kétséges, hogy Comenius gondolatrendszere a világbékéről — utópista és eszkatológiai köntösében is — az emberi szellem legnagyobb XVII. századi teljesítményei közé sorolható. Sőt, a nagy pedagógus olyan téziseket is megfogalmazott és az utókorra hagyományozott, amelyeknek a jelentőségét napjainkban ismerhetjük fel igazán. A *Panorthosia*-ból idézzük, a mű egyik modern csehszlovák elemzője, Václav Vaneček fordítása alapján: „Mit sem ér az olyan tudás, amely nem vezet tettekhez. Mit sem ér az olyan hit, amely nem nyilvánul keresztényi cselekedetekben. Mit sem ér az olyan államművészet [politika], amely az emberi ügyeket nem tartja békeességben.”

ÚJ LEHETŐSÉGEK A RÖNTGEN-SZERKEZETKUTATÁSBAN

A diffrakciós módszerek — melyek azon a jelenségen alapulnak, hogy az elektromágneses sugarak az útjukba kerülő akadályokon, így az atomi részecskéken szóródnak — igen nagy szerepet játszottak az atomi és molekuláris világ megismerésében. A legáltalánosabban kristályos anyagokat vizsgálunk. Az alkalmazott elektromágneses sugárzás a 100 pm hullámhosszú tartományba eső, laboratóriumban könnyen előállítható röntgensugárzás. A röntgendiffrakció alkalmazása a biológiában valószínűleg új korszakot nyitott, lehetővé tette a fehérjék, nukleinsavak térszerkezetének felderítését, ezekben az egyes atomok elhelyezkedésének pontos meghatározását. A méréseknek azonban még mindig igen nagy akadályokkal kell megbirkóznunk, mert a legtöbb biológiailag fontos molekuláris jelenség (alakváltozás a működés közben) a mérés időtartamánál jóval rövidebb idő alatt játszódik le. E cikk egy nagy jelentőségű új módszerről ad számot, mely lehetővé teszi a másodperc tört része alatt végbemenő változások vizsgálatát. Az oxfordi kutatócsoport, melynek a szerző is tagja, nemrég ismertette a Nature-ben vizsgálatait.

A diffrakciós módszerek döntő szerepet játszottak az atomi és molekuláris világ megismerésében. A röntgen krisztallográfia eredményei forradalmi hatásúak voltak számos tudományág fejlődésére (pl. kettős spirál és genetika). Von Laue és a két Bragg úttörő munkájától hosszú út vezetett napjaink krisztallográfiájáig. A modern diffrakciós módszerekkel makromolekulák (például fehérjék, nukleinsavak), makromolekuláris aggregátumok, vagy akár vírusok térszerkezetéről kaphatunk atomi feloldású képet.

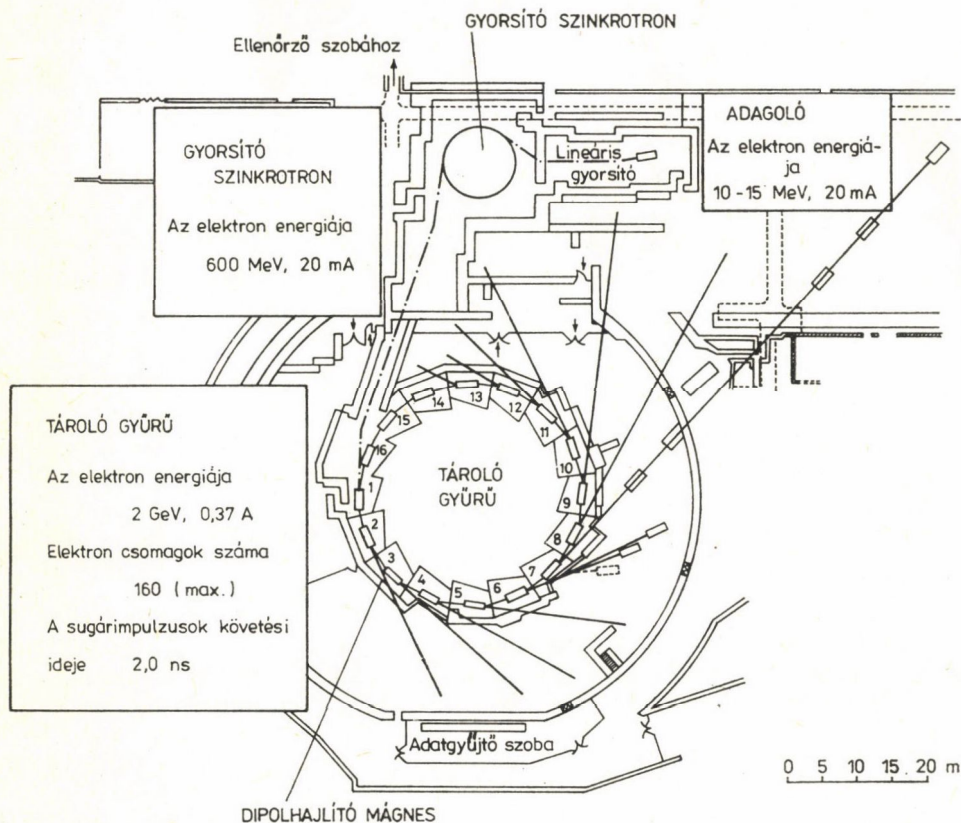
Minden diffrakciós módszerrel meghatározott szerkezet az adatgyűjtés során a kristályban jelenlévő összes szerkezet tér- és időbeli átlagának felel meg. Hagyományosan az adatgyűjtés (átvilágítás) több órától (kis molekulák) akár több hónapig (makromolekulák) is eltarthat. Egy egyszerű fehérje szerkezetének meghatározásához pl. mintegy 50 000 reflexió intenzitását kell megbízhatóan megmérni (vírusok esetében több milliót). A fentiekből következik, hogy ilyen mérésekből vajmi kevés információ nyerhető azokról a jelenségekről, melyek a mérés időtartamánál rövidebb idő alatt mennek végbe. A legtöbb biológiailag fontos molekuláris jelenség (pl. enzimatiszus reakciók

vagy makromolekulák szerkezetváltozásai) a pikoszekundumtól a néhány kiloszekundumig terjedő időtartományban játszódik le, és emiatt klasszikus diffrakciós módszerekkel nem vizsgálható.

A diffrakciós adatgyűjtés sebessége elsősorban a sugárforrás intenzitásától, a detektor érzékenységétől és a kristály elemi cellájának a tulajdonságaitól függ. Ebben a cikkben azokról az új fejleményekről számolok be, melyek lehetővé teszik a gyors jelenségek (pikoszekundum—kiloszekundum) röntgen-krisztallográfiás tanulmányozását.

Szinkrotronok

A krisztallográfiái adatgyűjtés sebességét több nagyságrenddel meg lehet növelni szinkrotron sugárforrások alkalmazásával. A modern részecske-gyorsító technológia fejlődésével egyre több szinkrotron vált hozzáférhetővé az ilyen mérések számára. Működésük alapja az a jól ismert tény, hogy a gyorsuló töltés sugároz. A tároló gyűrűben a pályairány változása miatt föllépő gyorsulás szinkrotron sugárzást hoz létre. Ez az elektromágneses sugárzás folyamatos spektrumú, pulzáló és a töltés mozgáskijában polarizált. Hullámhossz-



1. ábra. A Daresbury szinkrotron sugárforrás vázlatos képe A: lineáris gyorsító; B: gyorsító szinkrotron; C: tároló gyűrű

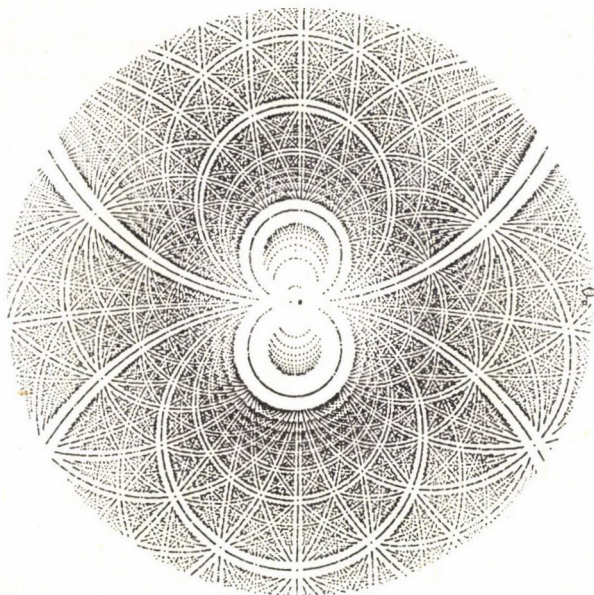
eloszlása elsősorban a gyorsulástól függ, és többnyire a lágy gamma sugárzástól a rádió frekvenciáig terjedő tartományt öleli föl. 1981 óta több szinkrotron sugárforrást használtam röntgen diffrakciós mérésekre. Időm túlnyomó részét a Daresbury-ben működő brit szinkrotronnál töltöttem. Daresbury egy egészen kis település Liverpoollal átellenben, a Mersey déli partján. Mindössze két házból, „kocsmából”, templomból és paplakból áll. Bolt vagy posta csak negyedórai autótútra van. A helység arról nevezetes, hogy 1832-ben a paplakban született Charles Lutwidge Dodgson, akit inkább írói álnevéen Lewis Carrollként ismer a világ. A vidék hangulatában határozottan van valami az Alice-könyvekből.

A falu közelében van a szinkrotron. A berendezés vázlatos képét mutatja az 1. ábra. A lineáris gyorsító kis energiájú elektroncsomagokkal tölti fel a gyorsító szinkrotront, ami azokat 600 MeV energiára gyorsítja. A gyorsító szinkrotronból az elektroncsomagok a nagy tároló gyűrűbe jutnak, ahol 2 GeV energiára tesznek szert. Teljes feltöltéskor 160 különálló elektroncsomag kering a szinkrotronban. Ez kb. 300 mA áramnak felel meg, mely több mint 10 óra hosszat kering a gyűrűben. A szinkrotron sugárzása a gyűrű 16 dipól hajlító mágnesén lép fel. Röntgen-krisztallográfiai mérésekre a 0,2–2,5 Å hullámhosszúságú röntgentartomány áll rendelkezésre. Az innen nyert rendkívüli nagy intenzitású és kristály monokromátorokkal monokromatizált röntgensugárzással 20–30 perc alatt rögzíthető egy kb. 100 000 reflexióból álló krisztallográfiai adattömeg, ami egy nagyobb fehérje részletes térszerkezetének a meghatározásához elegendő. Ez azonban még mindig túl hosszú idő. Egy esetben mégis sikerült nyomon követnünk egy lassú enzimatikus reakciót a fenti eljárással. Néhány labilis, átmenetileg felhalmozódó közti termék szerkezetét tudtuk így meghatározni. Ehhez semmi más nem kellett csak a nagy sugárzásintenzitás és egy kellően lassú enzimreakció.

A Laue-módszer újraéledése

A valódi áttöréshez a szinkrotronsugárzás egy további tulajdonságának a kihasználása vezetett, nevezetesen, hogy a sugárzás folyamatos spektrumú. Fehér röntgensugárzást használva (a 0,2–2,5 Å tartományban) úgynevezett Laue-diffrakciós képhez jutunk (2. ábra). Ennek számos érdekes tulajdonsága van: a detektoron (filmen) megjelenő diffrakciós képen minden reflexió más hullámhosszúságú röntgensugárzástól ered. Ezekre is érvényesek a Bragg-féle feltételek. Lesznek olyan reflexiók, melyek azonos diffrakciós szög alatt fognak fellépni, de különböző hullámhosszúságú sugárzásból származnak (a hullámhosszok egymás egész számú többszörösei). Ezek ugyanarra a pontra fognak vetítődni a filmen és úgynevezett harmonikus reflexiók pontokat, vagy más szóval multiplet reflexiókat alkotnak. A multiplet reflexiók egymástól való elkülönítése megoldhatóvá válik, ha több rétegű filmsomagot használunk, hisz a rövid hullámhosszúságú, kemény komponens mélyebbre képes hatolni, mint a hosszú hullámhosszú lágy röntgen sugárzás, mely akár már az első filmen is elnyelődhet. Így lesz az eredeti fekete-fehérből, a röntgensugárzás hullámhosszára érzékeny „színes” röntgenfilm-csomag. A reflexió intenzitásának változásából az egyes komponensek intenzitása meghatározható. Elvben lehetséges lenne pozícióra és energiára érzékeny elektronikus detektort használni, a gyakorlatban azonban még nem sikerült felülmúlni

a hagyományos filmes adatgyűjtés sebességét és térbeli feloldását. Ezzel a módszerrel másodpercenként több százezer reflexiót lehet rögzíteni. Sok esetben egyetlen egy felvétel tartalmazza mindazt az információt, ami egy szerkezet meghatározásához szükséges. A diffrakciós kép rögzítéséhez — a röntgenfelvétel elkészítéséhez — nem kell több idő, mint ami egy családi fénykép elkészítéséhez szükséges: néhány milliszekundum. Ezt aztán egészen addig lehet ismételni, ameddig a kristályt az erős röntgensugárzás tönkre nem teszi, ami jó esetben kb. 40 egymást követő felvételt jelent. Így egy 40 kockából álló



2. ábra. Laue diffrakciós felvétel fehérje kristályról. A felvétel egy glikogén foszforiláz kristályról készült és mintegy 50 000 reflexiót tartalmaz. Expozíciós idő: 250 ms. A felvételen rejő információ elegendő a szerkezet meghatározásához. Az elektronsűrűségi térkép kiszámolásához kb. 400 perc cpu idő szükséges egy DEC MicroVax II számítógépen

mozifilmen lehet rögzíteni mindazt, ami a kristályban történik a forgatás alatt (kémiai reakció, szerkezetváltozás stb.). A dologgal egy probléma volt: egészen mostanáig senkinek sem sikerült a Laue-felvételekben rejő információt használható térszerkezetté alakítani. Több évi munka után elsőnek a mi munkacsoportunk jutott el oda, hogy a Laue-felvételekben rejő információból szerkezetet tudjon meghatározni. Tulajdonképp megkerültük az évtizedek óta megoldatlan krisztallográfiai problémákat. A kerülőút lényege az, hogy az egymást követő filmkockákon a reflexiók közötti intenzitás-különbségekből számoltuk ki a reflexiókhoz tartozó szerkezeti amplitúdók *változásait*, amiből a fázisok ismeretében egy szinte klasszikus differencia Fourier-szintézissel megkapható az elektronsűrűségi eloszlás változása. A számítás előfeltétele, hogy a kezdeti szerkezet (szerkezeti amplitúdók és fázisok) ismert legyen, ami a módszer alkalmazhatóságát némileg korlátozza. Ettől eltekintve, bármi-

lyen szerkezetváltozás nyomon követhető az általunk bevezetett differencia módszerrel.

Mit lehet így tanulmányozni? Elsősorban olyan jelenségeket, ahol a térbeli átlagolás valamilyen oknál fogva kedvező. Szem előtt kell tartanunk, hogy minden, ami a kristályban történik és a diffrakciós képen rögzítődik, benne lesz a végeredményben. Minden felvétel valamilyen átlagos szerkezetet tükröz. Ez az átlag felvételtől felvételre változik, ha valamilyen reakció, vagy más átmeneti jelenség történik a felvételsorozat alatt. A Laue-technikával az átlagolási idő nagyon rövid, néhány milliszekundum. Előnyös térbeli átlagolás esetén (azaz, ha diffraktáló térfogaton belül majdnem minden molekula azonos térszerkezetű az adott időpontban) semmi további akadály nem áll a szerkezeti információ interpretálása előtt. Rossz esetben azonban meg kell oldani a „kevert” szerkezet szétválogatását. Ehhez elsősorban új szerkezet-finomítási programokra van szükség.

Milyen esetekben várhatunk előnyös térbeli átlagolást? Az előnyös térbeli átlagolás egyfajta populáció inverzióval egyenértékű: valamilyen ideig (szinte) minden molekula (atom, ion) azonos állapotba kerül. Az elemi reakciókinetikából ismert, hogy egy konszekutív reakciósorban a lassú lépés előtti termék időlegesen felszaporodik. A fehérjekristályokban lejátszódó enzimatis reakciók sok esetben tartalmaznak ilyen lépéseket. Az időlegesen felhalmozódó köztitermékeket meg lehet figyelni, még mielőtt, azok tovább alakulnának. Így sikerült például glikogén foszforiláz kristályban az aktív Michaelis komplexet megfigyelni. Populáció inverzió számos fizikai módszerrel is előidézhető. Mágneses reorientáció, optikai pumpálás, lasing — csak néhány a lehetséges módszerek közül. Az ily módon előidézett populáció inverziók azonban a legtöbb esetben igen rövid életidejűek és emiatt a fenti módszerekkel nem mindig vizsgálhatóak. Van azonban egy újabb kerülő út.

Stroboszkopikus kísérletek

A szinkrotron pulzáló sugárzást bocsát ki. Minden alkalommal egy-egy fotonzuhatagot kapunk, amikor egy elektronsomag halad el a pályaelterítő mágnes pólusai között. Ez a röntgen impulzus mintegy 120 ps hosszúságú a Daresbury tároló gyűrű esetében, és az elektron csomagok 2 nanoszekundumonként követik egymást. A szünet hossza a tároló gyűrűben levő elektron csomagok számától függ.

A megoldás önmagát kínálja: a pulzáló röntgensugárzás stroboszkopikus mérésekre alkalmas. Tegyük fel, hogy egy fénnel reverzibilisen gerjeszthető rendszert vizsgálunk (pl. fotoszintetikus reakció központ, lézer kristály stb.). Legyen a rendszer olyan, mely 2 ns-on belül visszatér alapállapotába. Arra lennénk kíváncsiak, hogy ez a folyamat milyen szerkezetváltozásokkal jár. Ha egy olyan fényforrást (lézert) használunk a gerjesztésre, mely nagy intenzitású és igen rövid (ps) fényimpulzusokat képes kibocsátani ugyanazzal a frekvenciával, amivel a röntgen fotonok érkeznek a mintához, akkor már szinte minden rendelkezésünkre áll egy stroboszkopikus kísérlethez, csupán arra van még szükség, hogy a két azonos frekvenciával pulzáló sugárzás (fény és röntgen) között valamilyen meghatározott fáziskülönbséget tudjunk előállítani. Nézzük tehát a kísérletet! A fényimpulzus gerjesztett állapotba hozza a mintát. A gerjesztő impulzust a fáziskülönbség által meghatározott

pillanatban (pl. 200 ps-mal a gerjesztés után) egy 120 ps hosszúságú röntgen-impulzus követi. A diffraktált sugarak a filmre esnek. Majd az egész folyamat megismétlődik egészen addig, amíg egy kiértékelhető diffrakciós felvételt nem kapunk. Mivel a fényforrásként használt lézer és a szinkrotron azonos frekvenciával, de (egy felvételen belül) fix fáziskülönbséggel bocsátja ki a fény- és röntgenimpulzusokat, minden egyes röntgen foton, ami a detektort fogja érni a fáziskülönbség által meghatározott „korú” szerkezetről fog információt szolgáltatni. Így, bár a szerkezet, amiről a felvétel készült nem idősebb mint néhány száz pikoszekundum, a felvétel elkészítéséhez szükséges expozíciós idő akár igen hosszú is lehet (másodpercek, napok stb.). Ha a folyamat egy másik időpontjában jelenlévő szerkezetre lennénk kíváncsiak, akkor egy új felvételt kellene készítenünk az új időpontnak megfelelő fáziseltolás mellett.

2 ns-nal hosszabb relaxációs idejű jelenségek is vizsgálhatók ilyen módon. Ehhez azonban a röntgen pulzus szeparációját kell megváltoztatni. A pulzus szeparáció 320 ns-ig növelhető a Daresbury szinkrotronnál, amit akkor kapunk, ha csak egyetlen egy elektroncsomag kering a tárológyűrűben. Ennél hosszabb pulzus szeparációhoz valamilyen forgó sugármegszakítót lehet alkalmazni.

A fent vázolt lehetőségek csak napjainkban váltak hozzáférhetővé a szerkezetkutatás számára. A várható eredmények döntő fontosságúak lehetnek nemcsak a biofizikában, hanem a szilárdtest fizika és a szerkezeti kémia számos más területén is.

Minden kedves olvasónknak boldog,
eredményes új esztendőt kívánunk!

BERUHÁZÁS ÉS INNOVÁCIÓ — HÁROM REFORM TAPASZTALATAI

Korábban a tervgazdaság egyik alaptételének számított az a követelmény, hogy a gazdaság valamennyi fontos beruházását egy állami központ értékelje és közvetlenül irányítsa. A tapasztalatok azonban azt bizonyították, hogy ez a rendszer gátolja a műszaki fejlődést. A régi rendszertől való eltávolodás egyik jelzője, hogy a gazdasági reform során mennyiben jöttek létre a gyártás- és termékmegújítás kedvező feltételei. A szerző három ország gyakorlatának áttekintésével hasonlítja össze, mennyiben változott a vállalati beruházás és innováció játéktere.

A tervgazdaság eszméje arra a történelmi tapasztalatra épül, hogy a szabad piacgazdaság spontán működése a gazdasági egyensúlyt csak elfogadhatatlanul nagy társadalmi költségekkel képes helyreállítani. A piacgazdaság törvényeinek Marx által az értéktörvény funkcióiként leírt sajátossága egyebek mellett, hogy folyamatos műszaki haladásra kényszerít, és a nem hatékony termelőket kiszorítja a gazdasági folyamatból, míg az eredményesek növekedésének teret ad. Ezek a hatások szabadverseny esetén azonban a gazdaság klasszikus ciklikus fejlődését hozták magukkal. Ennek alapja mind a marxi felfogás, mind a nyugati ipari országok fejlődését évszázadunkban legnagyobb-részt alakító keynesi koncepció szerint az állótőke-beruházások tömeges, egyidejű megindulása, és következképp egyidejű beérése. A gazdasági ciklusnak a 19. században megfigyelhető szabályos, kb. tízéves visszatérése, még inkább azonban az 1929—33. évi nagy gazdasági világválság tanulságai a keleti és nyugati közgazdaságtan számára a legutóbbi évekig evidenciaként tételezték, hogy a beruházásokat makroökonómiai szinten állami ellenőrzés alá kell helyezni.

Témánk szempontjából ez azt jelenti, hogy nemcsak a tervgazdaság kialakításakor, hanem eddigi működésének legnagyobb része alatt bizonyítást nem igénylő alaptételnek számított az a követelmény, hogy a gazdaság *valamennyi* fontos beruházását egy állami központ értékelje és közvetlenül irányítsa. Az 50-es és 60-as évek magyar, lengyel és csehszlovák reformtörekvéseit is elméletileg átvilágító, részben általánosító alapművében W. Brus¹ élesen

¹ W. BRUS: A szocialista gazdaság működésének általános problémái. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1967.

elhatárolja a folyó gazdálkodást és a fejlesztést, a bővített újratermelést. A struktúraformáló beruházások esetében, a decentralizált modell esetében is elengedhetetlennek tartja a közvetlen állami irányítást, hiszen szerinte épp ebben állna a tervgazdaság „differentia specifica”-ja. A felfogás közkeletűségét igazolja, hogy a magyar gazdaság első átfogó reformtervének kidolgozásában 1957-ben jelentős szerepet játszó, kiemelkedő és magát nyíltan nem marxistának valló Varga István professzor is lényegében osztotta e nézetet. Koncepciója szerint szükséges ugyan a kötelező mutatók teljes körű megszüntetése, de ugyanilyen szükséges a bővítő jellegű beruházások szigorú állami kézben tartása is (kemény közgazdasági eszközökkel).² Ezt a javaslatot ekkor még revizionistának minősítve elvetették, a 60-as évek közepén azonban lényegében ez határozta meg az új gazdasági mechanizmus koncepcióját. Mint közismert, ekkor a vállalat hatáskörébe adták a szintentartó beruházásokat, míg a bővítésekhez általában hitelre volt szükség (vagy állami kedvezmények megszerzésére lehetőség). Ily módon az állam *közvetett* eszközökkel továbbra is kezében tudta tartani az egész beruházási folyamatot. Mi több, elvileg is szükségesnek tartották, hogy a gazdaság makroszerkezetére vonatkozó döntéseket (gazdaság)-ideológiai alapon hozzák meg („utolérni és túlszárnyalni”), továbbá, hogy e döntéseket naturális formában is konkretizálva, nagy központi beruházási programokká alakítsák. Elsősorban ez a két tényező — a *közvetlen állami döntések* és a *részletes állami pénzügyi preferenciák* — határozta meg az európai tervgazdaságok beruházási folyamatait, s ez határozta be a vállalatok beruházási mozgásterét is. Ez az alaptétel, a konkrét szabályozás még érintendő sokszínűsége ellenére, minden olyan országban érvényesült, amely jelentősebb mértékben eltávolodott az utasításos tervgazdaság sztálini modelljétől.

A reform egyik alapkérdése

Ismeretes, hogy a gazdasági reform alapkérdése az, hogy létrejön-e a döntési hatáskörök érdemi újraelosztása az államigazgatás és a vállalatok között az utóbbiak javára, vagy pedig a vállalatok a szervezeti változások, a naturális és pénzügyi folyamatok viszonyának átalakulása és más formai változások ellenére is lényegében egy egységes állami hierarchia részei maradnak. E kérdés eldöntése tekintetében pedig épp az a döntő, hogy a *vállalat mennyire rendelkezik a termelési profilja megváltoztatásához szükséges lehetőségekkel*, azaz a bővített újratermelést szolgáló beruházásait mennyire önállóan határozhatja meg. A sikeres profilváltás egyik legfontosabb eszköze pedig az innováció. *Alapvető*, a vállalat gazdálkodásának egészét érintő technológiai *megújítást* pedig értelemszerűen *csak jelentős tőkebefektetésekkel* lehet keresztülvinni. Más oldalról megközelítve részletesen igazolható, hogy a hagyományos utasításos tervgazdasági rendszer viszonyai kifejezetten gátolják a műszaki fejlődést. Épp ezért e rendszertől való *eltávolodás mértékét jól jellemzi az, hogy mennyiben jöttek létre a reformok után a gyártás- és termékmegújítás kedvező feltételei.*

² Varga István javaslatait és a Közgazdasági Bizottság vitáit I. SZAMUELY LÁSZLÓ (szerk.): A magyar közgazdasági gondolat fejlődése (1954—78). Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, 1986.

(A jelen írásban az egyszerűség kedvéért a hagyományos rendszer jelentősebb módosítását tekintjük reformnak, függetlenül attól, hogy az átalakítással létrejöttek-e a reform szigorúan vett közgazdasági feltételei, azaz a gazdálkodás egész logikája megváltozott-e.)

A következőkben három ország gyakorlatának — terjedelmi okokból vázlatos — áttekintésével azt hasonlítjuk össze, hogy a hagyományos rendszertől eltávolodva hogyan változott a vállalatok beruházáspolitikai és innovációs játéktere. A három ország: az NDK, a Szovjetunió és Magyarország bizonyos értelemben elméletileg a legérdekesebb fejleményeket mutatja, mivel a hagyományos rendszertől való eltávolodás iránya, mértéke és eredménye különböző. Jugoszlávia, megítélésem szerint, a szövetségi államrend és a társult munka szervezeteinek bonyolult rendszere miatt teljesen külön eset, míg Lengyelországban — lényeges politikai és gazdasági különbségek mellett — a beruházási mechanizmusban a magyarországihoz hasonló folyamatok alakultak ki. A többi európai tervgazdaságban lényegében a hagyományos tervgazdasági rend van érvényben.

A három ország közös vonása, hogy a *struktúraalakító* beruházásokat, továbbá az *alapvető* műszaki megújítást jelentő, nagy horderejű és költséges *innovációt* alapvetően *állami* feladatnak tekintik. Egyidejűleg azonban, épp a tervgazdálkodás több évtizedes tapasztalata alapján, elfogadták, hogy a központ objektíve nem képes mindazon kérdéseket eldönteni, amire formálisan fel van jogosítva (hiszen döntéseiben a vállalatok objektíve manipulálható információira kell támaszkodnia). Másrészt ez nem is célszerű, mert vannak kérdések, amelyeket eredményesebben lehet a helyi információk birtokában eldönteni. Ezért a döntések bizonyos decentralizációja egyrészt objektíve bekövetkezik, másrészt erre a döntési hatáskörök formális megosztása is lehetőséget ad.

NDK — kombinátrendszer

Az *NDK* gazdasági rendszere röviden az érdemi döntések nagyfokú és növekvő központosítása, valamint a kisebb jelentőségű részletproblémák decentralizációja közti együttéléssel jellemezhető. A fejlődés jelenlegi szakaszára a *kombinátrendszer* 1977–79 közötti kiépítése, valamint a KGST-ben és a nyugati piacokon egyaránt keményedő feltételekhez való alkalmazkodás feladatai hatnak meghatározó erővel. A kombinátrendszer lényege, hogy a korábbi egyesüléseket (VVB), e formálisan is adminisztratív középírányító szerveket, megszüntették. Helyükre az „újratermelés egy lehetőleg zárt szakaszát felölelő” kombinátokat szerveztek a vállalatok fölé. Ma egy kombinát átlag 16 tagvállalatból és 168 termelőegységből áll, tagvállalatai közül többnek megmaradt a jogi személyisége és önálló mérlege is. Mégis, a tervezés, a mérlegkészítés és a pénzgazdálkodás *alapegysége többé nem a vállalat*, hanem a kombinát, amely a gazdálkodás valamennyi érdemi kérdésében erőhatalmi pozícióban van a tagvállalattal szemben. Ezt a kombinátvezetés utasítási, beszámoltatási joga, a vállalati pénzalapok átcsoportosításának és a vállalatvezetéssel szembeni premizálásának joga is kézzelfoghatóvá teszi. A kombinát jellege vitatott a közgazdasági irodalomban. Egyes, főleg ideologikus alapállású írások az amerikai vállalatbirodalmak szocialista analogonjaként írják le, mintegy a termelőerők fejlődésével „törvényszerűen” kialakuló koncentrált

„nagyvállalati” szervezatként értelmezik³ (bár az ilyen közvetlen párhuzamot általában csak a nyugati elemzők mondják ki). E felfogás hívei előszeretettel emelik ki azt a tényt, hogy a kombinátok már csak nagyszervezet-voltuk kapcsán is jelentős önállósággal bírnak az ágazati tárcákkal szemben, amit csak erősít, hogy a funkcionális szervek közvetlenül nekik célozzák a terv-, pénzügyi- és mérlegfeladatokat. Nem jelentéktelen e nagyszervezetek és a politikai vezetés közvetlen kapcsolata sem. Több vezérigazgató tagja az NSZEP KB-nek, továbbá rendszeres tapasztalatcsere és munkatanácskozások formájában folyamatos kapcsolatban állnak az NSZEP legfelső gazdasági vezetésével. Ez nyilván lehetőséget ad a formális tervlebontás és a nem csekély számú jogszabály, végrehajtási utasítás és pénzügyi előírás miatt elkerülhetetlenül keletkező — és az NDK tervbizottságának szakértői által is megfigyelt⁴ ellentmondás operatív áthidalására. Ez a vonás bizonyára nem elhanyagolható szerepet játszik az NDK gazdaságának a formális előírásokból vélelmezhető lényegesen meghaladó rugalmasságában, alkalmazkodóképességében. Másfelől azonban megítélésem szerint a jogszabályi tényanyag és a gyakorlat által egyaránt részletesen igazolhatóan mutatnak rá más szerzők⁵ arra, hogy a kombinát és tagvállalatának önállósága minőségileg tér el egymástól, és ezért a kettőt nem indokolt úgy egybemosni, mint az elsőként ismertetett nézet hívei teszik. A kombinát eszerint a VVB-től eltérő, de lényegében *középirányító szerv*, amely gazdálkodik is.

Az NDK-ban kialakított megoldás lényegi vonása, hogy a kombinát mozgásteret *elsősorban tagvállalataival*, másodsorban az *ágazati tárcával szemben* nőtt meg. Ugyanakkor a központi *funkcionális szervekkel*, főképp az Állami Tervbizottsággal és az Állami Mérlegfelügyelettel *szemben* a kombinát önállósága a 80-as években fokozatosan *csökken*, és ez elsősorban épp a beruházások és az innováció kérdéseiben szembeszökő. Ezt — az NDK-ban a centralizáció és decentralizáció egyidejű erősítésének nevezett — kettősséget konkretizálja a 80-as évek hátralevő részére programadó cikkében Günter Mittag,⁶ az NSZEP KB gazdasági titkára. Egyfelől 1987 januárjától a rekonstrukciót és a műszaki fejlesztést célzó külön beruházási alapot képeznek a kombinátok az amortizációból és a nettó nyereségből, a kiemelt műszaki fejlesztéseket célzó beruházások kamatkedvezményt kapnak. Másfelől a költségkalkulációiban erőteljesen egyszerűsödik a korábbi, rendkívül aprólékosan szabályozott eljárás, és ezzel megnő a kombinát költséggazdálkodásának szabadságfoka. Ezen túl 4 kötelező mutató marad ezen a területen: a 100 márkára jutó árutermelés költsége és ennek központilag előírt mérvű csökkentése, a 100 DDM árutermelésre jutó anyagköltség, a munkások és alkalmazottak beralapja, valamint a kulturális és szociális alap. Ezen túl a kombinát költségkalkulációját semmilyen előírás nem köti meg — igaz, hogy az árváltozásokat az árhatóságnak tételesen jóvá kell hagynia. Az árellenőrzés szigorúságát mutatja, hogy minden kombinátnál

³ SÁRKÖZY TAMÁS: Egy gazdasági szervezeti reform sodrában. Magvető, 1986. V. fejezet.

⁴ HERBERT FEIX—ACHIM SCHMICH: Aktuelle Fragen der Einheit von Plan, Bilanz und Vertrag. Wirtschaftswissenschaft, 1986/6.

⁵ FRANZ RUDOLPH: Der objektive Charakter ökonomisch relativ selbständiger Einheiten innerhalb der Kombinate. Wissenschaftliche Zeitschrift der Hochschule für Ökonomie „Bruno Leuschner” Berlin, „Beiträge aus Lehre und Forschung”, 1986/3. 97.

⁶ GÜNTER MITTAG: Leitung, Planung und wirtschaftliche Rechnungsführung in der Volkswirtschaft der DDR. Einheit, 1986/10.

állandóan jelen van az árhatóság képviselője. Másfelől a beruházások tervezésében és kivitelezésében az eddigin is túltevő központosítást terveznek. Már 1986-ban kötelezővé tették minden kombinát számára a számítógépes nyilvántartást, ezen belül a vállalatok terv- és mérlegmunkájának egységes kombinát-szintű információs rendszerbe foglalását. 1987-től fokozatosan az egész országban *egységes, hatalmas számítógépes mérlegrendszert* alakítanak ki, ahol az Állami Tervbizottság, illetve az Állami Mérlegfelügyelet, az ágazati tárcák és a kombinátok már korábban kialakított mérlegei kapcsolódnak egybe. Ennek célja, hogy az Állami Tervbizottság „egységes szempontok szerint dönthessen” a mérleg- és tervmunka során felmerülő vitás kérdésekben, így a folyamatban levő beruházások előre- vagy hátrasorolásában.

Az állami beavatkozás különösen 1983 óta fokozódik és egyre részletesebbé is válik. Ennek eszköze, hogy a Tervbizottság kombinátonként értékeli a negyedéves, sőt a havi terv- és mérlegbeszámolókat. Az exporttervek teljesítéséről és a havi rendelésállományról a külkereskedelmi minisztériumot termékmélységben kell tájékoztatni; a kiemelt mérlegtételeket szűrőpróbaszerűen ellenőrzik, és ha lemaradást észlelnek, akár napi jelentéseket is kérhetnek a vezérigazgatótól. További részletezés nélkül is megállapítható, hogy az állami beavatkozás az NDK-ban a kombinátok *egyszerű újratermelési folyamatának* is számos vonatkozását érinti, beruházáspolitikai önállóságról tehát az irányító szervekkel szemben egyáltalán nem beszélhetünk.

A továbbfejlődés várható irányairól szólva az NDK mérvadó szerzői ezt a rendszert beválnak, rugalmasnak és jól működőnek tekintik, amit 2000-ig sem kívánnak megváltoztatni, sőt főbb vonalaiban modellértékűnek tekintik. Ezt az Erich Honecker és Günter Mittag által az NSZEP XI. kongresszusán is kifejtett nézetet, mint ismeretes, a jelenlevő Mihail Gorbacsov felszólalása szerint a szovjet vezetés is elfogadta a szocializmushoz vezető különböző nemzeti utak tétele keretében.⁷

Téves lenne azonban az elmondottak alapján arra következtetni, hogy a vállalatoknak és a kombinátoknak semmiféle önállóságuk nincs. Egyrészt a kombinátban összevont vállalatok jelentős része még jogi személyiség híján is, *de facto bizonyos mértékig önálló maradt*, ami az adminisztratív összevonás gazdasági korlátaira utal.⁸ Másrészt maguk a tervhivatal munkatársai utalnak rá, hogy a gazdasági modellben tételezett cél, a népgazdaság egész folyamatának egységes anyagi és pénzügyi irányítása — már csak a választék gyors módosulása és a tervtől való gyakori, főleg beruházási és külkereskedelmi eltérések miatt is — mindig csak közelíthető cél lehet, amit elérni lehetetlen. Ugyanebben a cikkben számos konkrét utalás van arra, hogy a törvény által tételesen tiltott anyagfelhalmozás, túligénylés, magyar szóhasználattal a tervalku minden jelensége általános gyakorlat. Eszerint a vállalat és a kombinát gazdasági *reálönállósága* objektív okok — így az érdekviszonyok és az információfeldolgozás ismert korlátai folytán — *nagyobb*, mint az NDK jogrendje által formálisan biztosított.

Az *innováció* folyamatait az NDK-ban ugyancsak a kombinátszervezéssel kívánják serkenteni. Egyrészt a kutatás és a fejlesztési potenciál 70%-a ma már a kombinátok kereteiben működik és ez a manapság a Szovjetunióban divatos tudományos-termelési egyesülések mintája is. Másodszor a kombinát-

⁷ MIHAIL GORBACSOV beszéde az NSZEP XI. kongresszusán: Pravda, 1986. április 15.

⁸ F. RUDOLPH: i. m. 97–98.

rendszer szervezésének egyik célja épp a műszaki fejlesztést gyakorta akadályozó külső kapcsolatok belsővé tétele, ezért növelik az ún. saját racionalizálási eszközgyártást (ami az önerőből való műszaki fejlesztést jelenti) és szakosított beszállító vállalatokat alakítanak ki a kombináton belül. Sor kerül a műszaki fejlesztést végrehajtók teljesítményének külön kimutatására (és a kombinát szintjén képzett alapból való premizálására) is, és lehetőség van az új termékekre kedvezőbb árak megállapítására is (felár formájában vagy szerződéses ár formájában). A gyakorlatból is ismert azonban az NDK-ban választott megoldás alapellentmondása: *egy technológiai ciklus* ugyanis eleve *nem mindig eshet egybe a kombinát zárt „újratermelési” hatáiraival*, sőt a műszaki fejlődés előrehaladtával állandóan változik, míg a kombinát szervezeti kerete marad. Épp ezért a kombinátközi kapcsolatok, melyek sosem válhatnak véglegesen belsővé, nehézséget jelentenek. A *beszállítóknak* — különösen kisebb tételeknél — nemigen fűződik *érdekeltségük* az új termékhez, mert az gyakran nem javítja saját teljesítménymutatóikat. További problémát jelent az, hogy az újítási és beruházási lehetőségek nem kötődnek egymáshoz közvetlenül, avagy — NDK-szóhasználattal — az újítás és beruházás nem alkot egységes ciklust. Ez eleve korlátok közt tartja a nagyobb léptékű újításokat.

A műszaki fejlődés gazdasági szemléletű értékelése az NDK számára a nyersanyaghiány és a feldolgozó ipar termékeinek elégtelen világpiaci versenyképessége miatt is sürgető feladattá vált. Ezért már 1986-ban számos kombinátnál bevezették — a műszaki fejlődéssel kapcsolatos konkrét dolgozói feladatokat tartalmazó „kötelezettségfüzetek” mintájára — a piaci munka külön kötelezettségfüzetét. Ezt azonban elégtelennek tartották, és egy ennél átfogóbb értékelést jelentő *kötelező megújítási tanúsítványt* (Erneuerungspass) vezettek be általános érvénnyel 1987. január 1-től. Ennek célja⁹ az, hogy a műszaki fejlesztés minden egyes szakaszában biztosítsák a kutató, termelő és kereskedő *közös érdekeltiségét és kötelezettségét*, továbbá a termék bevezetését követő két éven át a piaci igényekhez igazodó *folyamatos korszerűsítését* is. Ezt a különféle időszakokban tett vállalások számszerűsítése és jegyzékbe vétele szolgálja, ami a K + F személyzetnél nem ritka, megalapozatlan öntúlértékelés utólagos (és folyamatos) kiigazítását célozza. További feladata az eljárásnak az, hogy csak piacilag megalapozott fejlesztésekre biztosítson a mérlegrendszer inputot. További részletezés nélkül is világos azonban, hogy még ha el is fogadjuk Kusicka professzor hivatkozott cikkének tézisé, miszerint ez a tanúsítvány az NDK viszonyai között a piaci értékítélet erősítését szolgálja, világos, hogy ez az innováció két fő akadályán nem változtat. Ezek ugyanis a vállalatközi (horizontális) kapcsolatrendszer gyengéiből és a kötelező tervmutatószám-rendszerben elkerülhetetlen rövid távú érdekeltiségből, valamint termékszerkezeti konzervativizmusból adódnak.

A szovjet tervgazdaság lépései

A *Szovjetunió* esetében — mint az SZKP 1987. januári KB ülésén elhangzott beszámolóból kitűnik — a fejlődést akadályozó mechanizmus szétbontása és az új megalkotása útján még csak az első lépéseket tették meg. A beruházási mechanizmus területén döntően az 1986-ban bevezetett változások, valamint

⁹ HERBERT KUSICKA: Über den Erneuerungspass. Einheit, 1987/2.

a még Jurij Andropov főtítkársága alatt elkezdett — és a szovjet közgazdasági irodalomban gyakori bírálattal illetett — „*nagyszabású*” kísérlet továbbfejlesztett változatai, a szumi Frunze egyesülésnél és a toglatti VAZ gyárban folytatott kísérletek érdemelnek figyelmet. A szovjet sajtóban ez utóbbiakat tekintik a közeljövő gyakorlatilag is bevezethető mechanizmusának, ahol az önállóság, az önfinanszírozás és az öngazgatás (1987-től már általános jelleggel alkalmazott) formái kialakultak.

Mielőtt a konkrét szabályozásra rátérnénk, érdemes megemlíteni, hogy a szovjet közgazdasági irodalomban a beruházások kérdésében elég nagyfokú az egység. A struktúrameghatározó beruházások tekintetében a közvetlen állami irányítást a legradikálisabb elméleti reformjavaslatok sem vonják kétségbe. Ezek az elképzelések¹⁰ sok tekintetben a magyar gazdasági mechanizmus 1966-os koncepciójára emlékeztetnek. Nem tűnik tehát a tőkepiac és a vagyonérdekeltség — Magyarországnál még részletezendő — kérdéskörét, vagyis azt, amiben két évtized reform-tapasztalata alapján az 1966-os magyar koncepció is elégtelennek bizonyult¹¹ (nemcsak a végrehajtása). Hasonlóképpen nem jellemző az innováció és a kisebb vállalati méretek összekapcsolása sem. Sőt, bizonyos szempontból szimptomatikusnak is tekinthető, hogy a gazdaságmatematikai intézet fentebb idézett kollektívája javaslatában, amely az általam ismert szovjet tervezetek közül egyértelműen a legmesszebbre mutat, a műszaki fejlődés és a gazdálkodási önállóság tekintetében egyaránt a *nagyszervezeteket* tekinti a jövő útjának, bár az elmúlt évtizedben a nemzetközi gyakorlatban egész más irányzatok bontakoztak ki.

A szovjet közgazdaságtanra tehát a bővítő beruházások központi kezelése jellemző, a kis szervezeteknek pedig elsősorban a szolgáltató területeken szánnak szerepet, az innovációban (és a mezőgazdaságban) pedig nem.

A szabályozás jelenlegi gyakorlata tehát a hagyományos megoldástól az „*önfinanszírozás*” felé halad, amit az is jelez, hogy a jelenleg formálódó új árpolitikai koncepcióban meg kívánják szüntetni a tervszerűen veszteséges vállalatokat. Alapelvként pedig az szolgál, hogy az ipari egyesülés beruházásainak forrása — saját nyeresége. Ebből két sajátosság közvetlenül adódik. 1. Miközben a középirányító szervként működő össz-szövetségi egyesületeket a 27. pártkongresszuson elhangzottaknak megfelelően fokozatosan megszüntetik, a *beruházó tevékenység alanya továbbra sem a vállalat*, hanem a közgazdasági tartalmában az NDK kombinátjaira emlékeztető ipari egyesülés (a mezőgazdaságban a RAPO, a területi agráripari egyesülés). 2. A bővítő beruházáshoz, így új vállalat alapításához és alapvető technológiai megújulást jelentő műszaki újításhoz nemcsak hitel, hanem *állami alapjuttatás* is szükséges.

¹⁰ K. G. GOFMAN — JU. OVSZIJENKO — V. L. PERLAMUTROV — N. JA. PETRAKOV: O problemah kompleksnoj reformi upravlenija narodnim hozajajstvom. *Ekonomika i Matematyicseskije Metodi*, 1986/6.

¹¹ Megjegyzendő, hogy ez a korabeli csehszlovák reformtervekre is érvényes. Utóbbiakat elméletileg általánosítva a piaci reformok olyan kitűnő képviselője, mint Karel Kouba is azt emelte ki, hogy a gazdaság szocialista, tervezett volta *feltételezi*, hogy a piaci viszonyokon kívülről, az ideológia/értékrend világából származó célokat „vigyenek be” a gazdasági rendszerbe és a piacot ennek alárendelt eszközként kell alkalmazni. Ebből közvetlenül fakad a Brus névéhez kötve jelzett beruházáspolitikai felfogás is. KAREL KOUBA: *The Plan and Market in a Socialist Economy*. *Czechoslovak Economic Papers*, №11/1969/38—40.

A 27. pártkongresszuson meghirdetett gyorsítási politika fő eszközeinek épp a beruházások célirányos megválasztását és hatékony végrehajtását, valamint a műszaki fejlődés elősegítését tekintik. Az 1987 elején több ágazatra és egyesülésre is kiterjesztett *szumi kísérlet* megoldásai közül témánk szempontjából az egyesülés¹² (nem tagvállalatainak) beruházáspolitikai szabadságfokát növelők a lényegesek. Az egyesülésnél marad a teljes amortizáció és a kisberuházásait fedező nyereség. A vállalati teljesítményértékelésben megmarad a természetes mérce — a tervszerződések választék szerinti teljesítése —, az értékmutatók közül azonban csak a nyereség mutatója marad. Az egyesülés önállóságát jelentősen növeli a direktív kereteken belül az, hogy a nyereségadó kulcsa és az ösztönző alapok arányát meghatározó szorzószám öt évre változatlan. Ezáltal a pénzügyi szabályozás áttekinthetőbbé válik, és a vállalati tervezés előrelátása javul. Fontos sajátossága a szumi kísérletnek, hogy az anyagi érdekeltségi alapok a nyereség tömegéhez, és nem növekedéséhez kötődnek, vagyis *kikapcsolja a báziselvet*. A szabad nyereségmaradvány a fejlesztési alapba kerül és a következő évre átvihető. Az innováció ösztönzésére a műszaki fejlesztési alapba a termelésfejlesztési alaphól lehet átcsoportosítani.

Látni kell azonban, hogy a szumi egyesülés 1986-ban még a részletes kötelező tervlembontás keretei közt maradt; ebben az évben 230 kötelező és számítási tervmutatót kapott, aminek jelentős része szűken vett üzemgazdasági kérdéseket szabályoz. Összességében a terv- és a pénzügyi szabályozók viszonya nem változott meg. Az ágazati „sajátosságok alkalmazása” a szumi kísérletet 1987-től alkalmazó ágazatokban törvényileg engedélyezett; pénzügyi szakértők pedig arra utalnak, hogy gyakorlatilag továbbra is általános a pénzügyi feltételeket a vállalat „testére szabó” irányítás, ahol a *nyereség nem a vállalati eredményt, hanem a központilag mérlegelt és elismert tervszerű fejlesztési lehetőségét tükrözi*. Ennek eszközeként a kísérleti ágazatok minisztériumai élnek is az eszközlekövetési járulékkal, valamint a nyereségadó differenciálásának eszközével.

Elvileg a gazdálkodók stabilitását és döntési szabadságfokuk növelését célozza a szovjet gazdaságirányítást az 1979. júliusi mechanizmus korszerűsítő intézkedések elfogadása óta jellemző törekvés, hogy a legfőbb tervmutatók és a legfőbb pénzügyi szabályozók egy, illetve lehetőleg öt évre változatlanok legyenek. Látni kell azonban, hogy a részletes feladat- és forráslembontás általános viszonyai között nem véletlen, hanem szükségszerű az a szovjet sajtóból tetszés szerint alátámasztható tény, hogy sem a tervek, sem a szabályozók nem stabilak (és ez bizonyos szempontból inkább a realitásokhoz való alkalmazkodás, semmint hátrány). Másfelől az ilyen nagyfokú bizonytalanság még rövidebb távúvá teszi a gazdálkodók amúgy sem túl hosszú távú szemléletét, ami az alapvető műszaki újítások bevezetésének egyik legfőbb gátja, és ennek megváltozása egyelőre nem várható.

A gazdálkodó egyesülések számára a legtöbb ágazatban 1987-től mód nyílik arra, hogy kisberuházásokról önállóan, közepesekről a felettes szervvel (ága-

¹² Mint a vezérigazgató-helyettes hivatkozott cikkéből kitétni, a Frunze egyesülés felépítésében és működésében egyaránt egy NDK-beli, törzsvállalatra épülő kombinát központosított munkamegosztási rendjét érvényesíti tagvállalataival szemben, vagyis az értékesítéstől a műszaki fejlesztésig minden vezetési döntés a fővállalatba van összpontosítva. Vö. V. P. MOSZKALENKO: Hozzászólása a zaintyereszovannoszty v vizsokih konyecsnih rezultatah. EKO, 1986/3.

zattal) közösen döntsének. Az építőipar pénzügyi újraszabályozásában pedig megfogalmazódik az a tétel, hogy kötelező a *szerződéses árak* alkalmazása. Elhamarkodott lenne azonban ebből a beruházási szabadság automatikus, nagyfokú növekedésére következtetni. A rendelet szövegét¹³ alaposan elolvassva kitűnik, hogy ez nem szabad árat vagy megállapodásos árat jelent, hanem az újonnan kidolgozandó költségnormák és az új árjegyzéki tételek alapján öt évre változatlan árak alkalmazását. A végrehajtásról szólva az Építési Bank elnökhelyettese külön kiemelte,¹⁴ hogy a változatlan árak miatt a bank a korábbiaknál *részletesebben* vizsgálja a beruházások műszaki vonatkozásait is, a határidők betartását (negyedévenként), a terv szerintinél hosszabb idő alatt megépítendő objektumokat — ezek 1987-re a vállalati beruházási szándékok 20%-át tették ki — nem engedélyezi, sőt a folyamatban levő beruházások finanszírozását is felfüggeszti, ha a tervszerű normaidő arányos részét menet közben túllépik. Ehhez képest a bankvezető által említett egyéb újítások, így a tervszerűen folyó beruházások folyamatos finanszírozása és a beruházásindítás dokumentációs igényének mérséklése kisebb jelentőségű könnyítésnek tűnik a vállalati beruházási szabadságfok növelése szempontjából.

A magyarországi helyzet

Magyarország esetében az 1968. évi reformmal a *Brus* által is képviselt *alapelv* mondhatni *teljes körűen érvényre jutott*, formailag az összes beruházásoknak már ekkor a fele (azóta még nagyobb része) önálló vállalati fejlesztési célt szolgál. Az elvek következetes érvényesítését azonban már kezdettől fogva korlátozta az a gyakorlati megfontolásból hozott intézkedés, amely a folyamatban levő beruházásokat érintetlenül hagyta. Ez eleve nagyfokú előzetes meghatározottságot vitt az új beruházási rendszer működésébe.

Más szempontból is érvényesült a gazdaságpolitika lényegi folytonosságából adódó korlát a megreformált gazdasági rendszerre. A részletes történeti elemzés kimutatta,¹⁵ hogy az 1950. utáni másfél évtized gazdaságpolitikáján végigvonult a terv formális keretein kívül fogant *nagy fejlesztési programokkal* való gazdaságátalakítás gyakorlata. Ez a részben talán intézményi adottságból, részben gazdaságvezetési, politikai stílusból fakadó sajátosság sem szenvedett törést 1968. január 1-jének határnapján. Vélelmezhetően ezzel függ össze, hogy már a reform első — és visszatekintve legsikeresebb — öt évének elemzése¹⁶ jelezte azt a korabeli közvéleményben vegyes érzelmeket kiváltó kétségtelen tény, hogy a központi fejlesztési programok *túldeterminálják* a decentralizált szférát, a formális keresetekhez képest jelentősen szűkítve a vállalati fejlesztés tényleges lehetőségeit. Ez a folyamat a rejtett — de hatékony — visszarendeződés időszakában, 1973—78 között még tovább fokozódott az egyedi pénzügyi támogatások elburjánzásával! A hitelkontingensek, adóelengedések egyre

¹³ О мерѣ по совѣршенствованію хозяйственнѣо механизма в стрѣительствѣ. Экономическѣа Газета, 1986/40.

¹⁴ V. I. BUKATO: Szovszensztvovanyije hozajsztvennovo mehanizma v sztrojityelsztve i osznoynije napravlenijja peresztrojki ekonomiceszkjoj raboti Sztrojbanka SZSZSZR. Finanszi SZSZSZR, 1987/2.

¹⁵ PETŐ IVÁN—SZAKÁCS SÁNDOR: Középtávú gazdaságfejlesztési tervek az 1950-es évek végén és az 1960-as évek első felében. Gazdaság, 1985/2.

¹⁶ BALASSA ÁKOS: A központi fejlesztési programokról. Pénzügyi Szemle, 1974/9.

nagyobb része irányult egy-egy vállalatra, egyre gyakrabban állami támogatással tették hitelképesse a vállalatokat, vagy azok „önként” csatlakoztak a központi programokhoz a pénzügyi kedvezmények reményében. Ezt a folyamatot a fejlesztési bank korabeli vezetői úgy értékelték,¹⁷ hogy a 70-es években a vállalati beruházási döntések 10–15%-a volt autonómnak mondható.

Az 1979-ben kezdődő újabb reformhullám egy, a fizetési mérleg nehézségeinek leküzdését mindenek fölé helyezni kényszerülő gazdaságpolitika keretében indult meg. Ebből adódóan az *elvi tételek/tőrekvések* és a *napi döntések kényszerhelyzetei* közötti jelentős ellentmondások jórészt az objektív helyzetből adódtak. Sőt, a lengyelországi szükségállapot kihirdetését követő hitelezési pánikhelyzetben a magyar kormányzat — amint a GATT-nak is bejelentette —, kifejezetten adminisztratív importkorlátozó intézkedésekre is kényszerült. Ezek hatása az ország nyitottságából adódóan elkerülhetetlenül a belső gazdasági folyamatokra is átgyűrűzött. Figyelembe kell azt is venni, hogy a 80-as évtizedben a magyar gazdaság fő piacát jelentő KGST együttműködési rendszere is tovább demonetizálódott, azaz erőteljes központi adminisztratív beavatkozásokat váltott ki.

A gazdaságpolitika meghatározó hatása most a korábbiaktól eltérő formában jelentkezett, mivel új központi fejlesztési programok általában nem indultak, a régiek csökkentett költségvetéssel kifutóban voltak. Az alapanyag- és energiatermelő ágak, valamint az *importhelyettesítő termelés* általános előtérbe helyezése, a belső piacon az „ellátási felelősség”, vagyis a nyereségérdekeltséggel ellentétes termelési feladatok politikai „elvárása” nemcsak a vállalatok folyó gazdálkodását határozta meg, hanem *fejlesztéseik jó részét is*. A terjedő hiányjelenségek, beszerzési és minőségi bizonytalanságok hatására terjedt el az irodalomban szellemesen „kényszerített innovációnak” nevezett¹⁸ folyamat, amikor a vállalati emberek találékonyságát nem újdonságok kiötlésére, hanem a korábban rendszeresen beszerezhető, újabban azonban hiánycikknek számító tételek helyettesítésére alkalmas pótszerek kiagyalására kell fordítani.

A vállalati beruházások viszonylag egyre nagyobb hányadát teszi ki a restrikcio folytán az amortizáció. Mivel azonban a megtakarítási hajlam csekély és a pénzformában való felhalmozás, befektetés, tőkemozgás iránti érdekeltség az állami paternalizmus sajátosságai miatt gyenge, a vállalati érdek a megszerzett jövedelemnek a gyárkapun belüli mielőbbi tárgyasítására irányul. Ez legtöbbször a megtérülési szempontokat is háttérbe szorítja. Ebből adódóan, amíg a tőkepiac ki nem alakul, a vállalati beruházások *aránytalanul nagy része határozódik meg a múlt — a vállalati állóeszköz-állomány meglévő formája — alapján, nem pedig a jövőbeli jövedelmezőség szempontját követve*. Ezért nyilvánvalóvá vált, hogy az elhúzódó pangásból csak új motivációs rendszer kialakításával, azaz a gazdasági mechanizmus egészét átfogó, újabb gyökeres változással lehetne csak kijutni.

Külön tanulmány tárgya lehetne az 1984–86-os időszak értékelése. Mivel azonban erre sok más magyar szerző mellett nekem is volt már módom,¹⁹

¹⁷ DEÁK ANDREA: A vállalati beruházási döntések és a gazdaságosság. *Gazdaság*, 1978/2.

¹⁸ LAKI MIHÁLY: Kényszerített innováció. *Szociológia*, 1984/85/1–2.

¹⁹ CSABA LÁSZLÓ: Időközi helyzetjelentés a gazdasági reformfolyamat legújabb szakaszáról. *Jogtudományi Közöny*, 1986/6.

legyen elég két vonást kiemelni. A reformintézkedések legtöbbet vitatott központi eleme a stratégiai tulajdonosi jogok (property rights) decentralizálása és az öngazgatási elemeket tartalmazó új kollektív vállalatirányítási formák bevezetése volt. Erre az intézkedésre az államigazgatási hierarchia visszarendezési törekvéseinek ellensúlyozása céljából volt szükség. Bevezetésére azonban a *vagyonérdekeltség* kialakítása *nélkül* került sor.

Az 1984–85. évi liberalizáló intézkedésekkel tehát jelentősen megnőtt a vállalat döntési szabadsága, egyebek közt abban az alapkérdésben is, hogy nyereségét bérre vagy beruházásra költi. Ezzel egyidejűleg az alapvetően bérérdekelt kollektíva kapott döntési jogot, anélkül, hogy a vállalati vagyon/tőke gyarapításának szempontjait képviselő szervezet vagy személy beiktatására sor került volna. A *hajózási szabadsághoz* tehát — képletesen szólva — az adott viszonyok közt *hiányzik az iránytű*.

A gazdasági reform piaci irányú kibontakozásának elégtelenségét vizsgálva a magyar közgazdasági irodalomban egyértelművé vált az a felismerés, hogy ennek oka: a piac törvényei csak komplex feltételrendszer együttes érvényesülése esetén jutnak érvényre. Ezek közül a fentemlített „iránytű” kérdése 1966-ban nem kapott kellő figyelmet, és 1984–87-ben is csak elvi elismerést nyert, pedig vállalati és népgazdasági szinten egyaránt ez a döntő. Arról van szó, hogy népgazdaságilag a kevesebb beruházás mellett szükséges szerkezetváltás csak a *tőkeáramlás* felgyorsulásával vihető végbe. Vállalati szinten pedig a nyereség csak akkor orientál a fejlesztési irányok kiválasztásában, ha a *hozam követelménye erősebb, mint a mindenáron a saját vállalatba való befektetés motívuma*. Enélkül — mint a 80-as évek első felében kiderült — a szűkmarkú pénzpoltika — így a kétszámjegyű, az ipari átlagprofitot jóval meghaladó kamatláb — sem vezet a vállalati megtakarítási hajlam növekedéséhez. Így pedig elkerülhetetlen, hogy az általánosan érvényes szabályozók mértékét úgy határozzák meg, hogy az a vállalati önállóságot keresztezze, esetenként jelentősen csökkentse. Elég, ha az 1988. január 1-ig érvényben volt 15%-os felhalmozási adóra utalok — ami a vagyonadóval együtt már 30%-ot meghaladó nyereségrátát követelt volna meg. Kemény pénzgazdálkodói érdek híján nem meglepő, hogy a gazdaságirányítás az erőteljes bérérdekeltséget részletekbe menő adminisztratív külön szabályokkal kényszerül korlátozni, a felhalmozási folyamat elé állított irreális hatékonysági követelményeket pedig egyedi felmentések sorozatával teszi elviselhetővé. Ezáltal persze a forint egységessége — belső konvertibilitása — továbbra sincs biztosítva, ami a nyereség általános mérce- és orientációs jellegét kérdőjelezi meg.

Az elmondottakból adódóan világos, hogy a vállalatok beruházáspolitikai szabadságát érdemben a tőkepiac, a vagyonérdekeltség intézményrendszere és a pénzügyi megkülönböztetéseket elvileg kizáró egységes hozzáadott értékadó bevezetése teremtheti meg a reform újabb szakaszában, 1988–90 között.

A magyar vállalat *innovációs szabadságát* elvileg semmi sem korlátozza, hiszen kötelező mutatókat nem kap, s többnyire anyagi-műszaki ellátási vagy értékesítési kényszerpályái sincsenek. Ezzel szemben a szabályozásban változatlanul érvényesülő növekményi-(bázis) érdekeltség, valamint a pénzügyi szabályok egyre gyakoribb módosítása a korábban jelzett gondokon túl is erősíti a vállalatok rövid távú eredményérdekeltségét. Az *alaptőke-emelés intézményes formáinak* csaknem teljes *hiánya* folytán a jelentős fejlesztések végrehajtó vállalatok akkor is reménytelenül eladósodnak, ha gazdálkodásuk

nyereséges. Míg a nagyfokú eladósodottság a nagyvállalatoknál, a vállalat-alapítás infrastruktúrájának és hitelfeltételeinek fejletlensége az újonnan alakuló független kisvállalkozások körében gátja az innovációnak.

Következtetések

Az elmondottak alapján megállapítható, hogy térben és időben eltérő okokból, hol ideológiai, hol meg napi gazdaságpolitikai okokból a reform utáni tervgazdaságokban a vállalatok valós beruházási szabadsága nemigen nőtt meg. Továbbra is jellemző maradt a beruházási folyamat részletekbe menő állami irányítása, hol közvetlenül, a mérlegrendszerrel, hol közvetlen és közvetett eszközökkel. A magyar tapasztalatok szerint ez bizonyos alapkérdések megoldásáig objektíve elkerülhetetlen velejárója a valóságosan működő gazdasági rendszernek, mivel a vállalatok sem rendelkeznek jobb gazdasági irányítással. Ebből közvetlenül fakad a jelentős innovációs döntéseket korlátozó, rövid távú gazdálkodói és szabályozási szemlélet és gyakorlat. Feltehető, hogy ennek nem csekély szerepe van abban, hogy a reformok után a tervgazdaságok világgazdasági versenyképessége csak átmenetileg javult, az elmúlt évtizedben azonban már csökkent.

A következő szám tartalmából:

Merre tart a Magyar Tudomány?

R. L. Mössbauer: A Nap-neutrínó rejtély

Perczel Tamás: Az emberi erőforrás felértékelődése — az ipar szerkezetátalakításának társadalomtudományi dimenziója

Csikós-Nagy Béla: A társadalom gazdasága és természeti környezete

Jobst Kázmér: Klinikai kémia: realitás vagy fikció?

Jándy Géza: Egy mérnök — társadalmi-gazdasági szemléletünk szükségszerű megújulásáról

Scharle Péter: Gazdálkodás az épített környezettel

Farkas Miklós: Matematika a mérnökképzésben

Szent-Györgyi Albert Nobel-díjának dokumentumai (*Zallár Andor—Szabó Tibor*)

A NYOLCVANAS ÉVEK TÁRSADALMI - GAZDASÁGI FOLYAMATAINAK TUDATI TÜKRÖZŐDÉSE

A nyolcvanas évek társadalmi-gazdasági folyamatainak megítélése jelentős részt foglal el mai közgazdasági-közéleti vitáinkban. Az egymásnak ellentmondó nézetek, vélemények között nem könnyű megtalálni a felszínen érzékelhető jelenségek valóságmagvát, kiváltó okait. Ez annál inkább így van, mert ezek a tényezők egymással szoros kapcsolatban állnak. A megalapozottabb véleményalkotást, pontosabban a szakértői véleményeknek bizonyos keresztösszefüggések figyelembevételével történő összegzését, átlagolását teszi lehetővé az úgynevezett kölcsönhatás módszer. A közelmúltban egy nagyobb társadalomtudományi kutatás keretében e módszer segítségével felmérték, hogy fiatal közgazdászok és társadalomtudománnyal foglalkozó szakemberek egy csoportja hogyan ítéli meg a 80-as évek társadalmi-gazdasági fejlődésének néhány kritikus problémakörét. A tanulmány röviden bemutatja a módszert és a vizsgálat fontosabb eredményeit.

A módszerről

A kölcsönhatás módszer lényege az, hogy kölcsönösen összefüggő politikai, gazdasági, társadalmi események különböző megvalósulási lehetőségeinek valószínűségét, majd ezek egymásra gyakorolt hatását szakértőkkel megbecsülik. A becslés segítségével kapott kölcsönhatás tábla alapján, az erre a célra kidolgozott algoritmussal kiszámítható, hogy az események kölcsönhatása mennyire befolyásolja az eredetileg feltételezett bekövetkezési valószínűségeket. A módszer előnye, hogy az egyes események bekövetkezési valószínűségeinek, valamint a kölcsönhatásoknak a meghatározása több szakértő becslésének átlagaként adódik, így a szélsőséges, egyedi megítélések csak csekély súlyt képviselnek. További előny, hogy a módszerrel viszonylag sok egymással összefüggő esemény vizsgálható, és így lényegesen kisebb az elhanyagolásokból származó tévedés.

A jelen esetben összesen 41 történés, illetve folyamat kölcsönhatását vizsgáltuk meg, amelyet nyolc alrendszerbe foglaltunk. Az egyes alrendszerek átfogják a világpolitika, a világgazdaság lehetséges fejlődését, a magyar társadalmi-gazdasági fejlődés jellemző mutatóit és a mindezekre erős hatást gya-

korló értékrendszer, gazdaságirányítási rendszer és nem utolsósorban a politikai intézményrendszer egyes elemeinek lehetséges fejlődési alternatíváit.

A modell kidolgozása során minden egyes eseményre, folyamatra optimista, pesszimista vagy változatlanságot feltételező fejlődési vonalat, vagy egymást kizáró, illetve egymást kiegészítő feltételezésekre épülő variánsokat képeztünk. Az egyes elemek eredeti bekövetkezési valószínűségét, a közöttük lévő kölcsönhatásokat és azok intenzitását mintegy 20 szakember megkérdezése, illetve válaszai alapján állítottuk össze. Az elemzés a nyolcvanas évekre vonatkozik, de ez az időhorizont nem jelent szigorú határt; elsősorban a különböző társadalmi-gazdasági folyamatok egymásrahatására voltunk kíváncsiak, függetlenül attól, hogy azok mikor következnek be.

A világpolitika alakulása és hatása hazánk fejlődésére

A világpolitika alakulását mindenekelőtt a kelet–nyugati viszony alakulásával kíséreltük meg felvázolni. A megkérdezett szakértők a kapcsolatok változatlanságának adták a legnagyobb esélyt (47%), ami annyit jelent, hogy e téren a jövőben sem lehet lényeges áttörésre számítani — a kapcsolatok esetleges javulása esetén sem —, ugyanakkor a kölcsönös érdekek miatt a kapcsolatok szélsőséges kiéleződésétől sem kell tartanunk. A számítások során — a kölcsönhatások figyelembevételével — ez utóbbi értékítélet még jobban megerősödött: a kapcsolatok változatlanságának esélye 47%-ról 59%-ra nőtt. Mindebből hosszú távra az a következtetés vonható le, hogy a kelet–nyugati kapcsolatoknak a napi politika függvényében történő változása ellenére, a két országcsoport között sem a jelenlegi kapcsolatokat minőségileg meghaladó közeledésre, sem egy kiélezett konfrontációra nem kell számítani.

A kölcsönhatás-módszerral arra is választ kerestünk, hogy a kelet–nyugati viszonyok alakulása milyen belső tényezőkre hat leginkább. A szakértői becslések szerint a kelet–nyugati helyzet alakulása elsősorban a gazdaságirányítási rendszer alakulását befolyásolja. A kapcsolatok kiéleződése nem kedvezne a gazdasági reform továbbvitelének, hanem a direkt irányítás elemeit és egy konzervatívabb, nehéziparra orientált struktúrát erősítene. Ezzel szemben a nemzetközi kapcsolatok lényeges javulása — aminek a számítások szerint csekély a valószínűsége — nagymértékben elősegítené a gazdasági reformok felgyorsítását. Ha a kérdést fordítva tesszük fel, vagyis arra keresünk választ, hogy a kelet–nyugati kapcsolatokat milyen hazai változások segítenék elő a legjobban, úgy a szakértői válaszok szerint a belső demokratizmus fejlődése és a gazdaságirányítási mechanizmus továbbfejlesztése lennének azok a tényezők, amelyek a mi oldalunkról leginkább elősegíthetnék a kapcsolatok fejlődését.

A világgazdaság várható fejlődése

A világgazdaság várható fejlődésének megítélése érdekében a három fő országcsoport (tőkés, szocialista, fejlődő) gazdasági fejlődésének várható alakulásával kapcsolatban tettünk fel kérdéseket. Ami a *tőkés* világgazdaság fejlődését illeti, a válaszok legnagyobb esélyt egy lassú — évi 2–3%-os — gazdasági növekedésnek adták (52%). Ennél lényegesen kisebb valószínűséget tulajdonítottak a szakértők egy esetleges magasabb fellendülésnek (GDP növe-

kedés évi 3–4%), de a korábbi világgazdasági modellek egynémelyike (Római Klub modelljei) által javasolt „zéró növekedést” még kevésbé tartották valószínűnek (19%). A kölcsönhatások figyelembevételével ez az értékítélet szignifikánsan megerősödött, a lassú növekedési változat valószínűsége 52%-ról 67%-ra növekedett.

A *szocialista országok* esetében érdekes változás, váltás figyelhető meg az eredetileg számolt valószínűségek (az eredeti becslés) és a kölcsönhatások figyelembevételével kapott valószínűségek között. Az eredeti becslések szerint a KGST-országok közötti együttműködés hagyományos lehetőségei jobb kihasználásának, illetve az együttműködési feltételek romlásának közel azonos valószínűsége van (39, illetve 42%), a gazdasági növekedés viszonylag lassú üteme mellett. Ugyanakkor a reformokkal egybekötött, azok által segített fellendülésnek kevés az esélye (19%). A kölcsönhatások figyelembevétele azonban a legkedvezőtlenebb alternatívát erősítette meg, mégpedig szignifikáns mértékben, mert valószínűsége 42%-ról 71%-ra nőtt. Ennek oka elsősorban az, hogy a szakértők még hazánk esetében sem tételtek fel olyan belső változásokat, amelyek az együttműködés feltételeit jelentősen javíthatnák.

A *fejlődő országok* esetében a becslések ugyancsak egy lassú gazdasági fejlődésnek adták a legnagyobb esélyt, ami a kölcsönhatások figyelembevételével ugyancsak erősödött.

A kölcsönhatás-mátrix tanúsága szerint a szocialista országok gazdasági fejlődése csak a hagyományos értékrendszer módosításával gyorsítható fel. E nélkül egy circulus vitiosus alakulhat ki, amelyből a kitörés esélyei az idő előrehaladtával csökkennek.

Az értékrendszer alakulása

A társadalomban fellelhető értékeknek természetesen csak egy részét tudtuk vizsgálat tárgyává tenni. Ezeket két fő csoportra bontottuk: az ideológiai és a gazdasági értékekre. Az ideológiai értékeken olyan fontos kérdések megítélését értettük, mint a tulajdonviszonyokról alkotott felfogás, az egyes társadalmi osztályok, rétegek megítélése, a tolerancia, tehát az eltérő érdekek és értékek kezelése a politika részéről, valamint a nemzeti tudat kezelése, formálása.

Az elmúlt években hol szűkebb, hol nagyobb nyilvánosság előtt sok vita folyt a *tulajdonviszonyok* helyes értelmezéséről fejlődésünk jelenlegi szakaszában. Az e problémakörben feltett kérdéseinkre a szakértők azt tartották a legvalószínűbbnek, hogy az állami tulajdon dominanciája mellett tartósan megmaradhat a csoporttulajdon és bizonyos mértékben a magántulajdon is. A válaszolók nagyon kevésbé tartottak valószínűnek egy olyan fordulatot, amely újból túlzott preferenciát ad az állami tulajdonnak és visszaszorítja a magántulajdont. Ugyanakkor egy olyan fordulat valószínűsége is kicsi, amely nem tenne különbséget a tulajdonformák között, más szóval a jelenleginél lényegesen nagyobb teret engedne a magántulajdon működésének. A kölcsönhatások figyelembevételével ez az értékítélet még inkább megerősödött, ami azt jelenti, hogy a kölcsönhatás-mátrix szerint a gazdaságban és társadalomban olyan erők működnek, amelyek e téren egy mérsékelt álláspontot erősítenek.

A tulajdonviszonyokról alkotott felfogás lényegében az ideológiai és gazdasági értékek mindegyikére domináns módon kihat, ami jelzi, hogy az e téren elfoglalt álláspont lényegesen befolyásolhatja további fejlődésünket. Egy eset-

leges megmerevedés, vagy a korábbi (a hatvanas években vallott) nézetekhez való visszatérés, a gazdaságpolitika hatókörét lecsökkentené és kedvezőtlenül hatna a gazdasági fejlődésre. Ugyanakkor egy ilyen tendencia kétségtelenül visszafogná a lakossági jövedelmek jelenleg oly sok feszültséget okozó differenciálódását.

Az ideológiai értékrendszer egy másik, fontos és meghatározó eleme az egyes *társadalmi osztályok*, illetve rétegek kezelése. A megkérdezettek a legnagyobb valószínűséget annak adták, hogy e téren a hetvenes évek második felétől kibontakozott tendenciák fennmaradása a legvalószínűbb, és ezt a következtetést a kölcsönhatások figyelembevétele még inkább megerősítette. Eszerint a munkásosztály preferált helyzete nem változik, megmarad a széles körű konszenzusra irányuló politikai törekvés, és egyik réteg sem lesz kifejezetten diszpreferált helyzetben (mint például a „maszek” megítélése a hatvanas évek elején).

Az ideológiai értékrendszer ugyancsak fontos eleme a *tolerancia*, az eltérő nézetek és érdekkifejtések kezelése. E tekintetben a megkérdezettek legnagyobb valószínűséget annak adták, hogy az állam, a politika korlátozott mértékben megtűri a sajátjától bizonyos fokig eltérő értékrendszert, elismeri a parciális érdekek érvényesítésének „jogát” és e parciális érdekek között kompromisszumot keres. E téren egy korábbi helyzethez való visszatérés kevéssé valószínű. Nagyobb valószínűséget kapott viszont egy olyan irányú fejlődés lehetősége, amelyben a politika széles körben elismeri a különböző érdekek és értékek létezését, és csak a sajátjától szélsőségesen eltérő ideológiákkal szemben lép fel határozottan. A kölcsönhatások figyelembevétele ebben az esetben az induló valószínűségeket nem változtatta meg lényegesen, az utóbbi fejlődési irányzat valószínűségét azonban némileg csökkentette.

Az utóbbi évek sajátos társadalmi jelensége a *nemzeti identitástudat* erősödése. Kérdés, hogy ez a tendencia mennyiben illeszthető be a politika eszköztárába, illetve milyen lehetősége, illetve korlátja van e fejlődési tendenciának? A megkérdezettek véleménye szerint e téren az látszik a legvalószínűbbnek, hogy a nemzeti múlt eszmei és tárgyi örökségének ápolása ellentmondásos módon valósul meg. A kölcsönhatások figyelembevétele azonban ezt a kérdést nyíltabbá tette. Az említett változat valószínűsége jelentősen csökkent (50%-ról 38%-ra), ezzel szemben megnövekedett egy, a nemzeti tudatra jobban építő, de egy ellenkező irányú fejlődés lehetősége is. A kérdés tehát nyíltabbá vált, és valószínű, hogy a tényleges fejlődés során ezt a kérdést az aktualitások erősen fogják befolyásolni.

Az ideológiai értékrendszer szinte a modellben előforduló minden tényezőre kihat. Mindenekelőtt alapvetően befolyásolja a gazdaságirányítási rendszer egyes elemeinek lehetséges változását, de emellett a politikai mechanizmust, a gazdasági fejlődést meghatározó paramétereket is, és kihat a kelet – nyugati kapcsolatok alakulására. Mindez nem meglepő, de még inkább felhívja a figyelmet arra, hogy a gazdaságirányítási rendszer és általában a társadalmi-gazdasági fejlődés pályájának változása nem mehet végbe az ideológiai értékrendszer elemeinek változása nélkül. A gyakorlat nyelvére lefordítva: ha az értékítéletek változása nem teremti meg a kedvező feltételeket a gazdaságirányítás és a politikai mechanizmus továbbfejlesztéséhez, a meghirdetett reformok jó-részt papíron maradnak, gyakorlati hatásuk még akkor sem lesz, ha a reformintézkedéseket formálisan – különböző jogszabályokban rögzítve – be is vezetjük.

Az ideológiai értékrendszer sem független azonban a társadalmi-gazdasági fejlődés többi elemétől. A gazdaságirányítási rendszer továbbfejlesztése során elért eredmények, illetve kudarcok például erősen befolyásolják annak alakulását, és ugyancsak hatással van rá a lakossági szükségletek kielégítettségének alakulása (például a műveltségi színvonal emelkedése elősegíti a demokrátiizmus gyorsabb kibontakozását, a lassú, ellentmondásokkal terhelt gazdasági fejlődés, a reálbérek alacsony emelkedése pedig merevebbé teheti a politikát, ami nem kedvez az értékrendszer megújulásának sem).

A közgazdasági értékrendszer egyik fontos kérdése az volt, hogy a szakértők hogyan ítélik meg az *egyes népgazdasági ágak preferálását*, mennyiben tartanak reálisan megvalósíthatónak egy nehézipar-, egy feldolgozóipar-, egy élelmiszer-gazdaság-orientációjú vagy egy infrastruktúra-orientált gazdaságfejlesztési alternatívát? Ez a preferencia a válaszok alapján eléggé megoszlott, szinte valamennyi alternatíva azonos (25% körüli) valószínűséget kapott. Valamelyest kiemelkedett a feldolgozóipar-orientált változat valószínűsége (29%) és leghátrább került az infrastruktúra (21%). A szakértők tehát nem tudtak lényeges különbséget tenni az egyes alternatívák megvalósulási valószínűsége között, de a feldolgozóipar némi prioritást kapott.

A kölcsönhatások figyelembevétele ezt a viszonylag kiegyenlített preferenciát meglepő módon megváltoztatta. A szakértők által legesélyesebbnek tartott feldolgozóipari változat valószínűségét nagymértékben (9%-ra) csökkentette, ezzel szemben igen erőteljesen megnövelte a mezőgazdaság- és élelmiszeripar-orientált változat valószínűségét (24%-ról 49%-ra). Ugyancsak lecsökkent a nehézipar-orientált változat megvalósulási lehetősége is (26%-ról 12%-ra) és valamelyest (21%-ról 30%-ra) emelkedett az infrastruktúra-orientált változat bekövetkezési esélye.

A preferencia-sorrend alapos megváltozása meglepő ugyan, de van magyarázata. Ugyanis a feldolgozóiparra irányuló alternatíva sikeres véghezvitele (tehát a feldolgozóipari termékek versenyképessé tétele a világpiacon) többek között olyan gazdaságirányításbeli változásokat feltételez, amelyek ugyan tervbe vannak véve, de működésüket az értékrendszer lassú változása kevésbé támasztja alá.

Érdekes képet nyújtanak a *gazdasági reformról* alkotott vélemények. A legnagyobb valószínűséget a reform lassú továbbfejlesztése kapta (54%). A válaszolók hosszabb távon nem tartják valószínűnek a központi irányítás elemeinek további lényeges megerősödését, de egy radikális reformfolyamat kialakulását sem. A kölcsönhatások figyelembevétele után e középutas álláspont valószínűsége nőtt meg, mégpedig jelentős mértékben (54%-ról 77%-ra). A mechanizmus lassú továbbfejlesztése azonban — mint ahogy az a korábbiakból már kitűnt — nem alkalmas a gazdasági struktúra kívánt irányban való átalakításának elérésére.

A *szervezeti rendszerről* alkotott vélemények közül az kapta a legnagyobb preferenciát, amely szerint egyszerre van szükség a nagyüzemek szerepének erősítésére és a kisvállalkozások fenntartására. A válaszolók sokkal kevésbé tartottak reálisnak egy radikálisabb decentralizálást, de egy olyan álláspont érvényre jutásának is kevés esélyt adtak, amely kizárólag a nagyvállalati szférára kíván építeni.

A közgazdasági értékrendszer egyik fontos kérdése a *munkanélküliség* megítélése. A megkérdezett szakemberek legnagyobb valószínűséget olyan álláspont érvényesülésének tulajdonítottak, amely szerint szocialista érték-

rendszerünk egyik leglényegesebb alkotórésze a teljes foglalkoztatás, és ezt minden körülmények között meg kell őrizni. Ez az alternatíva 44%-os érvényesülési valószínűséget kapott, míg az az álláspont, amely szerint a hatékonyságot csak akkor lehet megfelelő mértékben növelni, ha érzékelhető munkanélküliség van, és ezt a társadalom el tudja viselni, mindössze 6%-ot ért el. A kölcsönhatások figyelembevételével a munkanélküliséget elutasító alternatíva megvalósulási valószínűsége 44%-ról 87%-ra nőtt, ami azt jelenti, hogy az adott értékrendszerben és kölcsönhatások mellett a teljes foglalkoztatás elvének feladását nem tartják elfogadhatónak.

Hasonló felfogást tükröz az *inflációról* alkotott vélemény is. Az eredeti becslés nagyobb súlyt ad annak az álláspontnak, hogy az infláció nem elsődleges politikai tényező, a gazdaságpolitikai döntéseket (pl. árreform) erről az oldalról nem kell korlátozni, hanem olyan kiegyenlítő mechanizmust kell létrehozni, amely az infláció mellett is megvalósítja a jövedelmek kívánt mértékű kiegyenlítését. A kölcsönhatások figyelembevétele során azonban ez a vélemény jelentősen meggyengült (megvalósulási valószínűsége a kezdeti 56%-ról 31%-ra csökkent), ezzel szemben jelentősen megnőtt egy ezzel ellentétes felfogás megvalósulásának valószínűsége. Eszerint az árnövekedés alapvető politikai tényező, az árszínvonal növekedésével járó gazdaságpolitikai döntéseket a politika oldaláról megállapított korlátoknak kell alárendelni. E felfogás érvényre jutásának valószínűsége a kezdeti 44%-ról 69%-ra nőtt.

A politikai mechanizmus várható fejlődése

A politikai mechanizmus fejlődését vizsgálatunkban három lényeges kérdéskörrel kívántuk megragadni. Az egyik, hogy a hatalom gyakorlásában milyen széles kör vesz részt, a másik a nyilvánosság, a harmadik pedig a parlament mint érdekegyeztetési fórum működése. Nyilvánvaló, hogy mindhárom kérdéskör szoros kapcsolatban van egymással.

A *hatalomból való részesedés* esetében legnagyobb valószínűséget egy olyan állapot kapta, amelyben a tényleges hatalmat egy szűk kör gyakorolja, de a döntéseihez viszonylag széles körben támogatást keres, így a döntésekbe szélesebb kör szól bele. Egy ilyen fejlemény valószínűsége a kezdeti 52%-ról a kölcsönhatások figyelembevétele után 73%-ra, vagyis jelentősen nőtt. Az ezzel szemben álló — eredetileg is alacsonyabb valószínűségű — alternatívák megvalósulási esélye pedig tovább csökkent. Így egy olyan alternatíva, amelyben a döntésekbe csak egy nagyon szűk csoportnak van beleszólása — tehát ami a jelenlegi helyzethez képest jelentős visszalépést jelentene a hatalom centralizálása irányába —, nem lehet hosszú életű. Még kevesebb az esélye egy olyan alternatívának, mely azzal számol, hogy a hatalmat ténylegesen gyakorlók csoportja rendszeres rotációra kerül, és hogy a személyek cseréjében a társadalom viszonylag széles rétegeinek meghatározó szerepe lesz. Ez utóbbi alternatíva már induláskor is csak csekély esélyt kapott (13%), ami azonban a kölcsönhatások figyelembevételével gyakorlatilag nullára csökkent.

Ami a lakosság tájékoztatását, a *nyilvánosságot* illeti, az induló becslések legnagyobb esélyt egy olyan alternatíva megvalósulásának adták, amelyben a tájékoztatás viszonylag széles körű, de vannak „tabuk”, ezt követte egy olyan alternatíva, amelyben a tájékoztatás erősen szelektív, és végül egészen kis

esélyt kapott egy olyan fejlődési lehetőség, amelyben a tájékoztatás nyílt, korlátozás csak a legszűkebb állambiztonsági kérdésekkel kapcsolatban van. A kölcsönhatások figyelembevétele a szelektívebb tájékoztatás esélyét növelte, úgy, hogy az lényegében azonos esélyt kapott egy nyíltabb alternatívával.

A *parlament* működésével kapcsolatban a vizsgálat olyan fejlődési alternatíva esélyét valószínűsítette, amelyben a parlament bizonyos jelző szerepet tölt be, szemben olyan alternatívákkal, amelyekben a parlamentnek csupán formális szerepe volt, illetve amelyek a parlament érdekegyeztető funkciójának az állami életben meghatározó szerepet szántak. Ez utóbbi alternatíva eredetileg is igen csekély valószínűséget kapott (8%), ami a kölcsönhatások figyelembevétele után még tovább csökkent.

A kölcsönhatás-tábla szerint a *politikai mechanizmus* változása a társadalmi-gazdasági fejlődést jellemző összes többi folyamat alakulására jelentős mértékben kihat. Így hatással van mindenekelőtt a gazdaságirányítás eszközrendszerének továbbfejlesztésére, és ezen keresztül természetesen a gazdasági fejlődésre is, de közvetlenül hat a társadalom tudatára, a „szellemi igények” kielégítésére és így — áttételes gazdasági kihatásain túlmenően — közvetlenül is befolyásolja a társadalom közérzetét. A politikai mechanizmus tekintetében a pozitív változás iránya a hatalomban, a döntésekben résztvevők körének szélesedése, a nyilvánosság növekedése és a parlament érdekegyeztető, a társadalom ügyeiben érdemi döntéseket hozó szerepének növekedése lenne. Vizsgálataink szerint azonban e téren a jelenlegi helyzethez képest lényeges változás valószínűsége csekély.

A gazdaságirányítás várható fejlődése

A vizsgálatból részben arra kaphattunk választ, hogy a megkérdezettek mely irányban tartják helyesnek a *gazdaságirányítási rendszer továbbfejlesztését*, de a válaszok tükrözik azt is, hogy az előrehaladás sebessége hogyan ítéltető meg. A kölcsönhatás-tábla szerint a gazdasági fejlődésre a gazdasági mechanizmus eszköztárából leginkább a szervezeti rendszer, pontosabban annak centralizált, illetve decentralizált jellege van hatással. Elég egyértelmű az a vélemény, hogy a jövőben a szervezeti rendszer erőteljes decentralizálására van szükség, amelyet a kölcsönhatások figyelembevétele tovább erősített. Ugyancsak erősödött az az értékítélet, hogy a külkereskedelmi jogot a vállalatok viszonylag széles körének kell megadni, biztosítva ezáltal a külső piacokkal való közvetlen kapcsolatot.

A kezdeti becsléseknél csaknem azonosan szerepelt az árrendszer fokozatos továbbfejlesztését preferáló alternatíva az árreformot célul kitűző változattal. A kölcsönhatások figyelembevételével ez utóbbi létjogosultsága erősödött meg.

A *vállalatirányítási módszerek* közül — a kölcsönhatások figyelembevételével — a legnagyobb esélyt a banki típusú vállalatfelügyelet és az önigazgató típusú megoldások kapták. A jelenlegi vállalatirányítási módszerek korszerűsítéssel való fenntartása, amely az indulásnál a legnagyobb valószínűséget mutatta, a kölcsönhatások figyelembevétele során meggyengült, és ugyancsak gyengült a szövetkezeti forma jelentősége is. A kölcsönhatás-táblából viszont az is megállapítható, hogy a különböző vállalatirányítási módok hatása vi-

szonylag csekély, a fejlődést sokkal inkább meghatározza például a szervezeti rendszer alakulása (a szervezeti rendszer centralizáltsága), mint az irányítási módok változása.

A tőkeallokáció tekintetében a szakértők kisebb valószínűséget tulajdonítottak a bankhálózat szerepe erősödésének, mint a jelenlegi rendszer fennmaradásának. A kölcsönhatások figyelembevétele ezt az álláspontot erősítette. E szerint a tőkeallokációban továbbra is az állam fogja a meghatározó szerepet játszani, a vállalati jövedelmek centralizálásával és központi preferenciák alapján történő újraelosztásával.

Összességében, a szakértői megkérdezés a gazdasági mechanizmus viszonylag mérsékelt továbbfejlődését valószínűsíti, ami jó összhangban van az értékrendszer és a politikai mechanizmus változására vonatkozó becslésekkel.

A társadalom anyagi és szellemi igényeinek kielégítése

Ezt a kérdéskört már lényegében mint „eredményváltozót” lehet felfogni, vagyis elsősorban arra ad választ, hogy a kölcsönhatás-modellben elképzelt fejlődés mennyiben elégíti ki a lakosság közvetlen anyagi és a kulturális, a politikai jellegű igényeit (demokratizmus).

Ami a lakosság *anyagi igényeinek* kielégítését illeti, ennek egyik legfőbb alkotóeleme a reáljövedelmek alakulása. A megkérdezések során egy olyan alternatíva kapta a legnagyobb esélyt, amelyben a reáljövedelmek hosszú időn keresztül stagnálnak. A reáljövedelmek jól érzékelhető növekedését a megkérdezettek a következő másfél évtizedben kizártnak tartották (mindössze 4%-os valószínűséget kapott). Ezt a kedvezőtlen jövőképet még súlyosbítja, hogy a jövedelemkülönbségek az egyes társadalmi rétegek között várhatóan gyorsan fognak növekedni, amelynek valószínűségét a kölcsönhatások figyelembevétele még inkább megnövelte. Az életszínvonal terén fontos szerepet betöltő lakás-ellátás a becslések szerint tovább romlik, vagy legfeljebb a jelenlegi — nehezen elviselhető — szinten marad, a lakáshoz jutás feltételei lényeges javulásának a megkérdezettek nem adtak túl nagy esélyt. E téren döntő változást — mint ahogy az a kölcsönhatás-táblából kitűnik — csak egy infrastruktúra-orientált gazdaságpolitika és az árnyövekedések megfékezése hozhatna. Mindebből következők: igen kis esélye van annak, hogy a szociális biztonság a jövőben erősödjék, a stagnálás, illetve a romlás valószínűsíthető.

A lakossági igények kielégítését jelzi az egészségügyi helyzet, a lakosság egészségi állapotának alakulása. E téren a jelenlegi helyzet fennmaradása, vagy további romlása valószínűsíthető, az egészségügyi helyzet javulásának a szakértői becslések kevés esélyt adtak.

A lakosság *szellemi igényeinek* kielégítéséhez tartozik a demokratizmus, a helyi és országos ügyekbe való beleszólás lehetőségének alakulása. E kérdés-csoportban a kölcsönhatások figyelembevétele után az az álláspont erősödött meg — összefüggésben a politikai intézményrendszer fejlődésére adott becslésekkel —, hogy a demokratizmus lényegében a jelenlegi szinten marad, annak valószínűsége, hogy a társadalom egyes csoportjainak érdekei és értékrendszere országos szinten (a parlamentben) megjelenjen, csekély. Ezzel összhangban az identitástudat nyílt vállalásának feltételei lényegében a jelenlegi szinten maradnak, a „valahova tartozás” nyílt kifejeződésének lehetőségei nem bővülnek érezhető módon.

A közmorál alakulására vonatkozó eredeti becslések a jelenlegi helyzet romlásának adtak nagyobb esélyt, vagyis annak, hogy a jelenlegi tendenciák folytatódnak és ennek nyomán nő a korrupció, csökken a készség a törvények betartására. A kölcsönhatások figyelembevétele azonban ezt a pesszimista szemléletet javította, amennyiben a közmorál romlásának esélyét csökkentette, növelve a jelenlegi kedvezőtlen helyzet változatlanságának valószínűségét.

A társadalom közérzete

A lakosság anyagi és szellemi igényeinek vázolt kielégítése összességében egy változatlan társadalmi közérzetet valószínűsít. Az eredeti becslések ez esetben is pesszimisták voltak, a társadalom közérzetének romlását valószínűsítették, a kölcsönhatások figyelembevétele azonban ezt az értékitéletet módosította. Ebből a szempontból érdekes megjegyezni, hogy a kölcsönhatás-tábla szerint nem a jövedelmek alakulása az, ami elsősorban befolyásolja a társadalom közérzetét (természetesen ennek hatása sem elhanyagolható), hanem három tényező: a lakásellátás, a közmorál alakulása és a nemzeti identitástudat kezelése. Ez az eredmény arra mutat rá, hogy alapjában helytelen a lakosság közérzetét *kizárólag* a jövedelmek alakulásából levezetni. Viszonylag alacsony reáljövedelem-növekedés esetén is van lehetőség a társadalom közérzetének javítására, ha néhány alapvető, csak részben anyagiakat érintő területen (pl. közerköles) változást tudnánk elérni.

A szakértői becslések a nyolcvanas évek elején kialakult alacsony gazdasági növekedés folytatódásának adták a legnagyobb esélyt. Ezt az értékitéletet a kölcsönhatások figyelembevétele még jobban megerősítette. Lényegében a jelenlegi trendek folytatódását várják az exportképesség alakulása terén is — vagyis nem várnak jelentős áttörést. Ugyanakkor a tőkeigényesség megítélésében már nem ilyen egyértelmű az állásfoglalás. Jelentős esélye van egy olyan változatnak is, amely szerint a tőkeigényesség múltban tapasztalt erőteljes növekedése lényegesen lelassul.

A gazdasági növekedés meghatározó erősségű pozitív kapcsolatait mindenekelőtt a gazdaságirányítás korszerűsítésének lépései, a külső gazdasági környezetben bekövetkező gazdasági fellendülés, egy kiegyensúlyozott, valamennyi réteg érdekeit figyelembe vevő társadalompolitika, valamint az oktatás magasabb színvonalra történő emelése jelentené.

A vizsgálatból levonható tanulságok

A szakértői megkérdésezésekből, illetve az ezekhez kapcsolódó modell-számításokból kirajzolódó kép nem túlságosan biztató, és bár a megkérdézettek köre semmilyen szempontból sem tekinthető reprezentatívnak, mégis elgondolkodtató. A tervező és kutatóintézetekben dolgozó, és így viszonylag széles körű ismeretekkel rendelkező fiatal szakértői gárda ugyanis a jelenlegi tendenciák fennmaradása esetére egy nagyon lassú gazdasági növekedést, csökkenő reáljövedelmeket és a társadalmi feszültségek kiéleződését valószínűsíti. Egy ilyen jövőképhe természetesen nem lehet belenyugodni és a modellezés célja is éppen az volt, hogy megkísérelje feltárni a változtatás lehetséges módjait. Mivel a vizsgálat nem azzal az igénnyel indult, hogy részterületekre vonatko-

zó intézkedésekre tegyen javaslatot, az útmutatás is csak elvibb, nagyobb összefüggéseket érintő lehet.

Az elemzés elég egyértelműen mutat rá, hogy a gazdasági fejlődés felgyorsításához a gazdaságirányítási rendszer teljes mértékű korszerűsítésére van szükség. Ez azonban nem történhet az ország adottságainak, feltételeinek figyelembevétele nélkül, mert e körülmények elemzésének elhanyagolása — az elmúlt évek tanúsága szerint — csak látszatreformokhoz, a tényleges változások elmaradásához vezet.

Ha a problémákat nem a gazdasági fejlődés gyorsítása, hanem a társadalmi feszültségek oldása, a társadalmi közérzet javítása oldaláról közelítjük meg, kiderül, hogy a megoldást nemcsak a gyorsabb gazdasági fejlődés (gazdasági növekedés) hozhatja meg. Ha a leglényegesebb társadalmpolitikai problémákat (pl. a lakásellátásban kialakult feszültségeket) enyhíteni tudjuk, továbbá valamilyen módon javítani tudjuk a társadalom morális tartását (pl. a közteherviselés igazságossá tétele, a korrupció csökkentése, a nyilvánosság szélesítése, a demokratikusabb fórumok nagyobb szerepe), erősítjük nemzeti identitástudatát, a társadalmi közérzet javulhat, ami egyúttal jobb feltételeket teremt elodázhatatlan gazdasági feladataink megoldásához.

Beérkezett könyvek*

Természettudományok

Alliquander Ödön—Szabó György: Bányászat II. Fluidumbányászat. Akadémiai Kiadó, 1987. 459 o. Ára 148 Ft.

Evva Ferenc—Kiss Péter: A fotográfiai emulziók spektrális érzékenyítése; *Fogassy Elemér—Ács Mária—Tőke László*: Optikai izomerek előállítása. (A kémia újabb eredményei 65.) Akadémiai Kiadó, 1987. 314 o. Ára 68 Ft.

Molekulaspektroszkópia. Szerkesztette *Kovács István és Szőke József*. Akadémiai Kiadó, 1987. 838 o. Ára 180 Ft.

Műszaki tudomány

Karsai, Károly—Kerényi, Dénes—Kiss, László: Large Power Transformers. Akadémiai Kiadó, 1987. 614 o., 408 ábra, 47 táblázat. Ára 850 Ft.

Agrártudományok

Kurnik Ernő—Szabó László: A szója. Glycine max. (L.) MERRILL. (Magyarország kultúrlőrája III. köt. 18. füzet.) Akadémiai Kiadó, 1987. 243 o., 58 ábra. Ára 66 Ft.

A szántóföldi növénytermesztés átalakulása Magyarországon (1950—1980). Szerkesztette *Hajdú Miklós*. Akadémiai Kiadó, 1987. 233 o., 57 kép. Ára 86 Ft.

Orvostudomány

Cardiovascular Pharmacology '87. Szerkesztette *Papp, I. Gy.* Akadémiai Kiadó, 1987. 649 o. Ára 790 Ft.

Társadalomtudományok

Bartoniék Emma: A magyar királykoronázások története. (Reprint Sorozat) Akadémiai Kiadó, 1987. 178 o. Ára 110 Ft.

Henri Bergson: Teremtő fejlődés. (Reprint Sorozat) Akadémiai Kiadó, 1987. 380 o. Ára 150 Ft.

Bessenyei István: A gazdaság és az oktatás kapcsolatáról. Oktatókutató Intézet, 1987. 101 o.

Csepeli György—Papp Zsolt—Pokol Béla: Modern polgári társadalomelméletek. Gondolat, 1987. 323 o. Ára 40 Ft.

Gerics József: A korai rendiség Európában és Magyarországon. Akadémiai Kiadó, 1987. 331 o. Ára 94 Ft.

A. Ja. Gurevics: A középkori népi kultúra. (Társadalomtudományi Könyvtár) Gondolat, 1987. 439 o. Ára 70 Ft.

* A tájékoztató az 1987. szeptember—októberben beérkezett könyvek alapján készült.

„CSODAGYÓGYSZEREK”

Egy gyógyszergyári vezető szemével

A természettudományos gondolkodás és annak gyakorlati eredményeit megvalósító technika páratlan ütemű fejlődésével egyre szűkebb területre szorúlnak ismereteink fehér foltjai és ezzel együtt a fel nem derített, a természettudomány ismert törvényeivel meg nem magyarázható jelenségek köre. Ezek között különleges helyet foglalnak el az emberi szervezet kóros elváltozásai, a betegségek. Előfordulásukat a régmúltban természetfölötti erőknek tulajdonították, s így „kezelésük” része volt a különböző népeknél kialakult vallási szokásoknak, amint ez jelentős kutatómunkákon alapuló nagyszámú publikációból kitűnik.

E hagyomány azonban nemcsak a fejlődés alacsony fokán levő népeknél él ma is tovább, hanem — csökkentett mértékben — fennmaradt a fejlett országokban is, ahol az orvostudomány a gyógyítás egyre korszerűbb és hatékonyabb fegyvereit alkalmazza a betegségek megelőzésére és leküzdésére. Ennek a sajátos helyzetnek a magyarázata elsősorban az, hogy jelenleg is vannak gyógyíthatatlannak ítélt, vagy legalábbis bizonytalan gyógyulási eredménnyel kecsegtető betegségek, s ezért a betegek, esetleg a náluk jobban kétségbe esett hozzátartozók a modern csodadoktorokhoz fordulnak segítségért.

Ezzel szoros kapcsolatban a következő furcsa jelenségre kell a figyelmet felhívni. Noha a gyógyítás korunkban komoly tudományos felkészültséget feltételez, az orvostudomány különböző ágainak, valamint a biokémiának beható ismerete mellett az emberi kapcsolatok útvesztőiben, a pszichológiában való jártasságot igényli, e tudományokban tájékozatlan emberek többsége azon a nézeten van, hogy ért a gyógyításhoz, többnyire jóhiszeműen terjeszt egyes szerek csodálatos hatékonyságáról tanúskodó példákat, és ezzel hozzájárul azoknak a sok esetben komoly károkat okozó módszereknek tömeges alkalmazásához, melyek azzal jellemezhetők, hogy betegeket nem kellően ellenőrzött eszközökkel „gyógyítanak”. Fokozódik a „csodagyógyszerek” iránti kereslet, ha azok nehezen szerezhetők be. A hiánypszychózis jól ismert jelenségével állunk itt is szemben. Tovább növekszik a betegek várakozása a gyógyítás még hivatalosan ki nem próbált eszközeivel kapcsolatban, ha az előzőekben vázolt laikus befolyás a hírközlő szervek által támogatott hatalmi ráhatással párosul. És ez nemritkán fordul elő. Félreértés ne essék: általában nem rosszindulatú kezdeményezésekről van szó, hanem a sok esetben szakmai féltékenységből elfektetett, s a hivatalos szervek által el nem ismert, a bürokrácia béklyóiban vergődő, jobb sorsra érdemes találmányok, felfedezések közérdekű pártolásától.

Hol van mégis a hiba?

A gyógyszerkutatás az utolsó évtizedekben hatalmas fejlődésen ment át. A gyógyszerként forgalmazni remélt vegyület különböző tudományágak: a szerves kémia, a fizikai és analitikai kémia, a farmakológia, farmakokinetika, toxikológia és teratológia, a biokémia, esetleg a molekuláris biológia összefüggő vizsgálati módszerein keresztül jut el a klinikai kipróbálás különböző fázisaihoz, valamint a kísérleti, illetve nagyüzemi gyártás folyamatához. Utóbbit technológiai kutatás előzi meg. Nem említem itt a korántsem mellékes gazdaságossági számításokat.

A gyógyszerre válás bonyolultságának indoka az, hogy hatásos, a terápiás dózisban ártalmatlan, a hasonló alkalmazási területen felhasznált gyógyszerekhez képest előnyökkel rendelkező, iparilag jól reprodukálható, hatásukat hosszabb ideig megőrző, stabil készítményeket vezessünk be. Olyan szerekről, melyek nem mentek át az előzőekben összefoglalt folyamat különböző állomásainak szűrőjén, nem lehet tudni, hogy valóban hatásosak-e, ártalmatlanok-e, nem bomlékonyak-e, azonos összetételben és minőségben előállíthatók-e.

A „csodagyógyszerek” — amennyiben a fentiekben felsorolt kritériumokat kielégítik — törzskönyvezhetővé és gyógyszerárakban hozzáférhetővé válnak. Ekkor azonban megszűnik a hiánypsichózis, és ezzel a csodavárásnak egyik lényeges tényezője. Amint ezt a később ismertetendő példák mutatják, az érdeklődés ilyenkor általában rövid időn belül erősen megcsappan. Ha nem így van, előnyös új gyógyászati eszköz áll rendelkezésünkre, amit örömmel üdvözölhetünk.

Amíg azonban valamely szer az államilag előírt, feltétlenül szükséges ellenőrző vizsgálatokon nem ment keresztül — és a „csodagyógyszerek” esetében rendszerint ez a helyzet — azt embereknek adni súlyos felelőtlenség. Az emberi életet nem szabad kockáztatni sem tudományos becsvágyból, sem jóakarattal, de nem kellően megalapozott segítségnyújtási szándékból! Elég gyakori eset, hogy valamely nem törzskönyvezett szer a szervezetre közvetlenül káros hatást nem gyakorol (ezt természetesen objektív módszerrel ellenőrizni kell). Ebben az esetben is súlyos hibát okozhat alkalmazása, ha ezáltal a beteg hatékonyabb, esetleg életmentő gyógyszeres vagy egyéb kezelésben nem részesül. A tudomány által jelenleg elismert gyógyítási eljárások mellőzése olykor a betegek állapotának visszafordíthatatlan, végzetes romlásához vezet, és ezért a felelősség mindazokat terheli, akiknek jóakaratból vagy rosszhiszeműségből, esetleg nyereszkerkedési törekvésből részüik volt a betegek és hozzátartozóik megtévesztésében.

A „csodagyógyszerek” feltalálóiinak többsége nem orvos, tudományos előképzettséggel nem rendelkezik, hivatásszerűen nem foglalkozik gyógyszerkutatással. Ez önmagában nem akadály a gyógyszer kifejlesztésének, ha a feltaláló magáévá teszi a gyógyszerre válás nemzetközileg és Magyarországon is elfogadott feltételeit. Nemritkán fordul elő, hogy a „kívülről jött” feltalálót szakmai, tudományos körök komolytalannak minősítik és találmányával érdemben nem foglalkoznak. Az ilyen értelmetlen, sőt, káros ellenállást le kell győzni, s ennél többet is kell tenni: anyagi és szakmai segítséget nyújtani mindazokhoz az előírt, esetenként költséges, bonyolult műszereket igénylő vizsgálatoknak az elvégzéséhez, melyek általában meghaladják a nem tudományos intézetekben vagy vállalati kutatólaboratóriumokban dolgozó feltalálók lehetőségeit. Meggyőződésem, hogy mindazok, akik emberek egészségéért, életéért valóban felelősnek érzik magukat — dolgoznak akár minisztériumban, akár kutató vagy gyógyító intézményben —, minden tőlük telhetőt megtesznek egy olyan új gyógyszer bevezetéséért, amely előrehaladást jelent, ígéretes utakat nyit a terápiában. Ehhez azonban kölcsönös bizalomra van szükség és együttműködésre, ami sajnálatos módon nem mindig alakul ki, s ez a negatívum — más területekhez hasonlóan, itt is — a fejlődés gátjává válik.

Ezek után lássunk néhány példát. Több, mint húsz évvel ezelőtt történt, hogy az azóta elhunyt, a vállalati munkát erősen figyelemmel kísérő nehézipari miniszter azzal a kíváncsisággal fordult a Kőbányai Gyógyszerárugyárhoz, hogy Králik Lajos feltaláló cseresznyeszárból gyártott szívgyógyszerét hozza forgalomba. A Cardinovinnak nevezett szert nemcsak a néhai miniszter, hanem más állami szervek vezetői is pártfogolták és azt — szerencsére szűkebb körben — embereknek is adták — engedély nélkül. A törzskönyvezési eljárás abban az időben lényegesen egyszerűbb volt, mint jelenleg (pl. nem kellett a pontos kémiai összetételt igazolni), de az ártalmatlanságra és hatékonyságra vonatkozó alapvető követelményeket előírták. Az ártalmatlansággal nem volt baj,

viszont a készítmény hatását az elvégzett klinikai vizsgálatok nem igazolták. A Cardinovint a feltaláló a szívélégtelenség gyógyszerének hirdette, ennek következtében a klinikai kipróbálás e súlyos betegségben szenvedő betegeken történt, akiknél a szív alapvető funkcióját már nem tudta ellátni. A gondos orvosi munka következtében a Cardinovinra nem reagáló betegek (s ez a vizsgálatba bevontaknak gyakorlatilag teljes körét jelentette) életét Digitalis, illetve Strophantin tartalmú készítmények adásával sikerült megmenteni. A Cardinovint ezek után nem törzskönyvezték. Szerencsére léteztek olyan — az előzőekben említett — gyógyszerek, melyek a szívélégtelenséget a szív összehúzódnak képességének növelésével megszüntették, s így a Cardinovin hatástalanságát egyértelműen lehetett bizonyítani.

Felmerülhet a kérdés: szabad volt-e a betegek életét valamely nem hatékony készítmény alkalmazásával veszélyeztetni? A válasz, mely ma már nem tekinthető kielégítőnek: a preklinikai vizsgálatok akkori színvonala mellett a hatástalanság nem volt bizonyítható, s az emberen való engedély nélküli alkalmazásról szóló orvosi bizonylatok, melyek ugyan csak szubjektív észleleteket rögzítettek, pozitívak voltak. Mint azonban utólag kiderült, az engedély nélküli Cardinovin kezelésben részesült betegek nem szívélégtelenségben szenvedtek, hanem sokkal enyhébb panaszai voltak. Érdemes megemlíteni, hogy az Egészségügyi Tudományos Tanács keretében működő, a gyógyszerek törzskönyvezhetőségét véleményező bizottság ülésén Králik Lajos a hatástalanságot azzal próbálta magyarázni, hogy a Kőbányai Gyógyszerárugyár nem megfelelően gyártotta le a tablettákat. Meg kell jegyezni, hogy a feltaláló bizalmatlansága következtében a gyár nem kapott technológiai leírást, ehelyett Králik közvetlenül a készülékek mellől irányította a munkát. A feltaláló egyébként is gyenge érvelését végül az egyik kipróbáló főorvos azzal a megállapítással cáfolta meg, hogy olyan szer, amelyet egy nagyműltű gyógyszergyár nem képes megbízhatóan előállítani, nem válhat gyógyszerre.

A legfőbb tanulság: a törzskönyvezés időközben bonyolultabbá vált előírásai nem főleg, a bürokrácia növelő formáságok, hanem az emberi életet védik. Nem véletlen, hogy a „csodagyógyszerek” elsősorban arra a területre összpontosulnak, ahol az esetek nem elhanyagolható részében a terápia rendelkezésre álló eszközei hatástalanok, esetleg kellemetlen mellékhatásokkal járó vagy csonkulásos beavatkozáshoz vezetnek. Ilyenek korunkban a daganatos megbetegedések, melyeknek jelentékeny része időben való felismerés esetén ma már gyógyítható, egy részük azonban változatlanul halálos fenyegetést jelent a betegek számára.

Az 50-es évek elejének „slágere” volt a néhai Vajda agronómus által előállított, daganatellenes hatásának propagált készítmény, mely egyes állami szervek erőteljes támogatásával eljutott a törzskönyvezésig. A daganatellenes hatást nem sikerült igazolni, így a polioximetilén hatóanyagot tartalmazó gyógyszert roboráló (általános állapotjavító) készítményként Merapid néven hozta forgalomba a Chinoin gyár. A gyógyszerárakban kapható Merapid forgalma rendkívül alacsony volt, idővel gyakorlatilag meg is szűnt. Ezzel egyidejűleg a Fény utcai piacon árusították — borsos áron — az „igazi” Vajda-cseppeket, azt hirdelve, hogy a gyári előállítású Merapid összetétele nem felel meg a feltaláló eredetileg készített szerének. Szomorú példa ez arra, hogy az emberi hiszékenységet kihasználó ügyeskedők hogyan tesznek a „csodagyógyszerek” árusításából busás haszonra szert, s ez a továbbiakban sem egyedülálló eset.

A 70-es években jelentek meg az ugyancsak daganatellenes hatásúnak hirdetett Béres-cseppek, egy kisvárdai agronómus találmánya. Az időközben szigorúbbá vált törzskönyvezési feltételek alapján a készítményt, mely főleg vitaminokat és nyomelemeket tartalmazott, nem minősítették gyógyszernek, hanem olyan roboráló szernek, melyet a Herbária szaküzleteiben lehetett árusítani. A Béres-cseppeket a megyei szerveken kívül

egyres művészek karolták fel, film is készült bemutatásukra. Az igényeket a Herbária hálózatán keresztül ki lehetett elégíteni.

A Magyar Hírlap ez év július 30-i számában „A gyógyszerre válás anatómiája” címmel érdekes cikk jelent meg, mely a bőrgyógyászat speciális területén sikerrel alkalmazott Litoralon nevű készítmény törzskönyvezésével foglalkozik. A Litoralon öse parathyreoida kivonat volt, melyet az azóta elhunyt Citronyi doktor daganatellenes készítményként adott pácienseinek. A Chinoin gyár kezdettől intenzíven foglalkozott a témával, sajnos a daganatellenes hatást ebben az esetben sem sikerült bizonyítani. Közben kitűnt, hogy a szer ritka bőrgyógyászati megbetegedések kezelésére felhasználható. A Chinoin időközben az extraktumból előállította a hatékony összetevőt, mely egy viszonylag egyszerű dipeptid molekulának bizonyult. Ez utóbbiból készültek a Litoralon tabletták. Az azokkal folytatott klinikai vizsgálatok bizonylatai a törzskönyvezéshez egyelőre elégtelenek. A cikk július 31-i folytatásából megismerhető az a vélemény, hogy a Litoralonhoz fűzött kezdeti remények nem váltak valóra, nem lesz belőle „átütő erejű” gyógyszer. Kipróbálása ezért lassan halad, és a külföldi érdeklődés is lanyha. Tanulság: a bizonytalan, átmeneti állapot fenntartása káros. A betegek és orvosaik hiányolják a nem törzskönyvezett gyógyszert, amelytől esetleg tényleges hatásánál többet várnak. A gyártó vállalat tartósan nem engedheti meg magának az ingyen szállításokat. A klinikai munka ennek következtében elakad. Az Országos Gyógyszerészeti Intézet viszont nem járulhat hozzá a készítmény törzskönyvezéséhez, amíg annak hatását megfelelő objektív bizonylatok nem támasztják alá. A kör tehát bezárult. Külön-külön egyik fél sem hibás, de az előrevivő együttműködés hiányzik. E hiányosság felszámolására az illetékeseknek minél előbb dönteniük kell a Litoralon jövőjéről és pozitív esetben gondoskodniuk kell a klinikai vizsgálatok rövid időn belüli befejezéséről.

Napjaink hazai szenzációja az az általános daganatellenesnek hirdetett készítmény, amellyel a sajtó, rádió és televízió ismételten és bővebben foglalkozott, mint sok egyéb, talán arra érdemesebb témával. A Celladamról van szó. A Celladam — röviden CDM — helyzete abban hasonlít az előzőekben említett daganatellenesnek minősített készítményekéhez, hogy törzskönyvezése egyelőre nem történt meg, és engedély nélkül kezelnek vele embereket. A különbségek viszont rendkívül figyelemreméltóak, a CDM történetében felnagyítva jelentkeznek mindazok a veszélyek, melyek csírájukban már a korábbi példák során mutatkoztak.

A Celladam törzskönyvezéséhez, azaz gyógyszerre válásához szükséges klinikai vizsgálatok nem kezdődhetek meg, mert az Országos Gyógyszerészeti Intézetnek benyújtott, az embereken való kipróbálás engedélyezéséhez előírt preklinikai dokumentáció az elfogadható minimális feltételeknek sem felelt meg. (Meg kell jegyezni, hogy az egészségügyi miniszter engedélye alapján az OGYI az általánosan előírtnál enyhébb törzskönyvezési követelményeket határozott meg a Cella dam esetében, tekintettel arra, hogy új, hatékony daganatellenes készítmény bevezetése elsőrendű közérdek!) Nem lehetett azonban a klinikai vizsgálatokhoz hozzájárulni, amíg a szer pontos összetételét, a hatóanyag és az injekció előállításának reprodukálhatóságát nem bizonyították, amíg a készítmény stabilitása, az élő szervezetben való bomlása nem volt ismert. Hiányosak voltak a daganatellenes vagy egyéb hatásra, valamint a toxicitásra vonatkozó adatok is. Az említett alapvető követelmények előírása nem formális, bürokratikus akadékoskodás — sajnos a tömegtájékoztató sok esetben ezt a félrevezető benyomást keltette —, hanem az emberi élet védelmét szolgálja. Hatalmas felelősséget viselnek tehát mindazok: elsősorban az orvosok, de mások is, akik bármilyen módon hozzájárulnak az emberi élet veszélyeztetéséhez!

A Celladam klinikai kipróbálásának engedélyezéséhez benyújtott dokumentáció hiányának pótlására részben maga az Országos Gyógyszerészeti Intézet vállalkozott,

részben más színvonalas intézmények ajánlották fel segítségüket. A feltaláló, Kovács Ádám azonban sajnos bizalmatlan, csak azokat a vizsgálatokat hajlandó elfogadni, melyeket saját munkacsoportja végez. Ezáltal lemond arról a modern gyógyszerkutatásban már nélkülözhetetlen, a különböző területek legjobb szakértőinek részvételével kialakuló, széles körű együttműködésről, mely egy-egy új gyógyszer kihozatalát megelőzi. Ez a talán érthető, de nem helyeselhető, és az ügy szempontjából mindenképpen káros bizalmatlanság ma a törzskönyvezés lebonyolításának legfőbb akadálya!

Az egészségügyi miniszter az Egészségügyi Törvényre hivatkozással 1985. december 17-én körlevélben megtiltotta a CDM emberen való alkalmazását. Ennek ellenére a széles körű laikus propagandájával megtévesztett emberek tömegesen keresték fel a Veres Pálné utcai, majd a Dalszínház utcai helyiségeket, ahol a „Cancer Research Group” munkatársai CDM injekciót adtak ki részükre. Pontosan meg nem állapítható számú, de minden bizonnyal eddig is többezer ember CDM-el való „kezelése” folyt, ellenőrizhetetlen körülmények között. A daganatos megbetegedésekben szenvedők közül sokan saját felelősségükre elhagyták azokat a gyógyintézeteket, ahol bizonyítottan hatásos eszközöket alkalmaztak volna, és kizárólag CDM-el kezeltették magukat. (Ezt említette többek között Szentágothai János akadémikus 1987. márciusi parlamenti felszólalásában.) E betegek egy része sikertelen próbálkozások után visszatért az őket korábban gyógyító orvosokhoz, de ekkor már menthetetlenek voltak. (Erről részletesen számolt be Eckhardt Sándor akadémikus a vele folytatott interjú során a Magyar Nemzet július 1-i számában.)

A Celladam jelenlegi helyzete a visszaélések és a csalások számos lehetőségét kínálja. A feltaláló és közvetlen munkatársai jószándékú, sőt, áldozatos fűradozásait, valamint a betegek hiszékenységet felhasználva egyes orvosok és még inkább ál-orvosok megengedhetetlen üzleteket bonyolítanak, nagy összegekkel sarcolják meg a betegeket és hozzátartozóikat.

A „Celladam-ügy” hatása határainkon túl is érvényesül. Nemcsak a nemzetközileg elismert magyar gyógyszerkutatás és gyógyszeripar tekintélyét ássa alá, hanem lejárátja a magyar orvostudomány, és általában a magyar tudomány és intézményei méltán kiváló hírnevét. A Magyar Tudományos Akadémia Orvosi Tudományok Osztálya, majd Elnöksége által kiküldött szakértői bizottságok megvizsgálták a Celladammal végzett kutatómunka eredményeit, valamint az emberen történt alkalmazás rendelkezésre álló tapasztalatait. Ennek alapján az MTA Elnöksége állást foglalt a kérdésben. Az állásfoglalást az Orvosi Hetilap 1987. évi 26. száma tette közzé,* majd ez év júliusában az elnökség által meghívott szakértők — köztük több akadémikus és egyetemi tanár — sajtótájékoztatót tartottak, válaszoltak az újságírók, a rádió és televízió munkatársai által a Celladam-ügyben feltett kérdésekre. Ennek a többórás párbeszédnek a során kitűnt, hogy a hírközlő szervek munkatársai nem rendelkeznek kellő tájékozottsággal a kérdésben és ez a hiányság rányomta bélyegét eddigi munkájukra.

A „csodagyógyszerek”-et alkalmazó orvosok szívesen hivatkoznak orvosi esküjükre, mely szerintük felhatalmazást ad számukra, hogy a betegek érdekében minden eszközt felhasználhassanak. A hazai orvosi egyetemeket végzetek eskü-szövege ebben a vonatkozásban a következőket tartalmazza: „Fogadom, hogy orvosi tudásomat népünk egészsége és a betegek javára fordítom.” Az eredeti hippokratészi eskü szövegében (ennek nagy része korunkban már nem időszerű) szerepel a következő mondat: „Tehetségemhez és tudásomhoz mértén fogom megszabni a betegek életmódját az ő javukra és mindent elhárítok, ami ártana nekik.” Az orvosi etikának ez a tömör vezérfonala sem tartalmaz olyan általános felhatalmazást, mely az orvosnak teljes szabadságot adna a betegek kezelésében. Honnan tudhatná a mai csodadoktor, hogy nem megfelelően kivizsgált

* OH 128/26 p 1339—1343 (1987. VI. 28.)

gyógyszere a betegek javát szolgálja és nincsen-e olyan más eszköz, amellyel hatékonyabban volnának gyógyíthatók? Vagy a hippokratészi esküt felidézve: a betegeknek sokféle módon lehet ártani, például úgy is, ha nem a legmegfelelőbb gyógymódot alkalmazzák. Az orvosi esküre való hivatkozás tehát nem állja meg a helyét: nem ad felmentést az orvosoknak a „csodagyógyszerek” alkalmazásában viselt felelősségük alól.

Az orvos magatartását gyógyszerek vonatkozásában országunkban az 1972-ben elfogadott Egészségügyi Törvény határozza meg. (Az 1987-ben megjelent törvényerejű rendelet ilyen értelmű módosítást nem tartalmaz.) Az Egészségügyi Törvényből ez írás tárgyához kapcsolódó alábbi részleteket érdemes idézni:

„Az orvos gyógyító-megelőző tevékenysége körében csak olyan gyógyszert rendelhet és alkalmazhat, amely gyógyszer hatóanyagainak hatását, javallatait és ellenjavallatait, alkalmazásának módját, adagolását, valamint káros mellékhatásait és azok elhárításának módját ismeri.” (44. §)

„Magyarországon gyógyszerként még nem alkalmazott anyagot (készítményt) gyógyszerként — forgalombahozatalának engedélyezése előtt — csak akkor szabad emberen kipróbálni, ha az arra illetékes szerv a jogszabályokban megállapított előzetes vizsgálatok alapján azt engedélyezte.” (58. §)

Sem az orvosi eskü, sem a törvény nem tartalmaz és nem is tartalmazhat minden eshetőségre vonatkozó útmutatást, de az kétségtelen, hogy nem kellően kivizsgált, nem elegendő anyag embereknek való tömeges adása súlyos törvénytértés és az orvosi etika írott és íratlan szabályaiba ütköző felelőtlen cselekedet.

Lehet-e a Celladamból gyógyszer? Igen, lehet, de csak akkor, ha pozitív eredménnyel ment keresztül a gyógyszerre minősítés előírt fázisain.

Az előzőekben leírtak alapján helytelen volna azt feltételezni, hogy hiányosságokat csak a törzskönyvezésre benyújtók dokumentumaiban lehet találni és a gyógyszer-törzskönyvezés törvényben meghatározott folyamata mentes minden hibától. Ez nem így van. Többek között időnként a szükségesnél lényegesen lassabban történik az ügyek intézése, noha közérdek, hogy a gyógyítás új, hatékony eszközei minél gyorsabban hozzáférhetőek legyenek. A hibákon javítani kell és nem súlyosabb vétségekkel tetézní azokat. A fejlődésnek ezt az útját azonban csak szoros együttműködésben, nem csak a másik félben keresve a hibát, egymás iránti kölcsönös bizalommal lehet és kell járni.

A tudomány nem ismer csodákat. Sokrétű és fáradságos kutatómunka alapján (melyben néha szerencsés véletlen is közrejátszik) világosodnak meg a még ismeretlen területek, fedeznek fel új és új törvényszerűségeket. Feltehetően nincs messze az az idő, amikor a még gyógyíthatatlan daganatos megbetegedések gyógyszerei is közkinccsé válnak. Nincs kizárva, hogy ezek között lesz a CDM is, de ez csak további jelentős kutatás eredményeinek értékelése alapján dönthető el. Közben új betegségek válnak ismertté, melyek talán a ráknál nagyobb veszélyt jelentenek az emberiség számára. Most egyre inkább az AIDS kerül a figyelem középpontjába, melyről az ismeretek egyre szaporodnak és koncentrált tudományos erőfeszítések folynak e veszélyes betegség ellenszerének megtalálására.

A „csodagyógyszerek” fogalmát pedig száműzzük, és a jövőben kizárólag gyógyszerekről beszéljünk, ezek alatt pedig a tudomány mindenkori legfejlettebb módszereivel megalapozott gyógyító eszközöket kell értenünk, melyeket sikerrel alkalmaznak a betegségek megelőzésére és leküzdésére.

Varga Edit

TELJESÍTMÉNY ÉS TÁMOGATÁS A KUTATÁSBAN*

Örömmel vettem, hogy ez évi közgyűlésünk főtémája: az 1981–85-ös időszakban az MTA intézeteiben végzett tudományos munka értékelése. Meggyőződésem ugyanis, hogy előrelépésünk alapja a beszámoltatás tökéletesítése, az azonos területen dolgozó csoportok tevékenységének összehasonlító értékelése, és az élenjáró tevékenységet végző témacsoportok kiemelt támogatása.

A különböző összeállítások, a főtítkári és főtítkárhelyettesi beszámolók kitűnően összefoglalták az elmúlt 5 évben végzett munkát és az elért eredményeket. Engedjék meg azonban, hogy megemlítssem: arra vonatkozóan nagyon kevés információt kaptunk ezekben a könyvekben, füzetekben, hol folyt kiemelkedő, hol közép-szerű, hol pedig messze az átlag alatti kutatási tevékenység.

Akkor, amikor elvárjuk a kormányzattól, hogy számolja fel a veszteséges termelői ágazatokat és az ország anyagi erőit oda összpontosítsa, ahol az érték és eredmény létrejön, akkor joggal várja el tőlünk a kormányzat, a politika és az ország közvéleménye, hogy értékeljük és rangsoroljuk az ország jövője szempontjából egyáltalán nem lényegtelen alapkutatást folytató és anyagi befektetést igénylő kutatóhálózatot is. Az összehasonlító kvantitatív értékelés már azért is alapvetően szükséges, mert ennek hiányában gyakorlatilag lehetetlen a kutatásra kapott pénzügyi támogatást a meghirdetett elveknek megfelelően szétosztani, és biztosítani, hogy a nemzetközileg is kiemelkedő eredményeket elért témacsoportok munkájukat tovább folytathassák és versenyben maradhassanak. E nélkül megbukunk a pályázati rendszerünkkel is, hiszen ragyogónak látszó témacímeket, kutatási programokat egy napos irodalmazás után bárki összeállíthat, kiemelkedő eredményeket azonban, úgy tűnik, csak sokkal kevesebben érnek el. Ez egyértelműnek látszik az MTA Könyvtárának Informatikai Főosztálya kitűnő összeállításából is, amelyet a közgyűlésre készített. E szerint — a természettudományok területén — tudományos közleményeknek kb. 50 százaléka semmiféle visszhangot nem keltett, az eredmény gyakorlatilag ugyanaz, mintha a közleményeket meg sem írták volna. Dolgozatainknak mindössze 5 százaléka az, amely világviszonylatban is „kiemelkedő idézettségű” publikációnak tekinthető.

Sajnos arról ez az összeállítás már nem tájékoztat bennünket, hogy mely témacsoportok munkái estek a zérussal jellemzett kategóriába, kiké került a gyenge, átlagos, erős, és ami talán a legfontosabb, a kiemelkedő kategóriába.

Félek attól, hogy ez a felmérés — a korábbiakhoz hasonlóan — szintén pánccél-szekrénybe kerül. A kívülálló számára — némi túlzással — úgy tűnik, ezek a tudománymetriában használatos számítógépek sohasem azokat az eredményeket hozzák, amelyeket mi szeretnénk. Nem tudják, hogy mi Nagy Balázs *elvtársat* és témacsoportját szeretnénk az első helyen látni, a komputerek viszont állandóan Kiss Balázs *kollégát* hozzák ki az első helyre. Kiss Balázs kollégát, aki már az ötvenes években is *önző módon* csak dolgozott, s azóta is azt teszi, ugyanakkor Nagy Balázs már születése óta *önfeláldozóan* társadalmunk fejlődéséért küzd! Ezeket a komputereket nem rontották el az ötvenes években, mint bennünket, ezek nem jártak szemináriumokra, ezek nem tudják, hogy vannak egyéb szempontok is, amelyek sok esetben minden mutatónál fontosabbak. Nem, ezt a komputerek nem tudják, nem tudhatják, mivel ezek a *Gorbacsov éra termékei*.

Sajnos a kutatási feltételek az elmúlt időszakban hazánkban annyira leromlottak, hogy egyetlen jól dolgozó kutatóegység sem engedheti meg magának azt a luxust, hogy

* A Magyar Tudományos Akadémia 1987. évi közgyűlésén elhangzott hozzászólás írásos változata.

szégyenlős legyen, hogy elnézze: az alapkutatásra szánt összegek oda kerüljenek, ahol — felhasználásukkal — zérussal jellemzett tudományos munkákat készítenek.

Ezt szem előtt tartva szabad legyen az általam jól ismert területről egy példát említeni. Meggyőződésem, hogy hasonló esetek más szakterületeken is előfordulnak. A szegedi Reakciókinetikai Kutatócsoport katalízissel foglalkozó témacsoportja a szakterületén, a fizikai kémiában — a könyvtár idézett felmérése szerint — a „világviszonylatban is kiemelkedő idézettségű” hazai publikációk között, a legjobb 10 dolgozatból hetet írt. Az erre jellemző 9,53 faktor helyett 20—30-as faktoriall jellemzett dolgozatokat. Hozzá kell tennem, hogy a témacsoport közleményei a kiemelkedő idézettségű munkák közé tartoztak az elmúlt 5 éves ciklusokban is.

Vizsgáljuk meg most jár-e valami előnnyel, ha egy egység az átlagosnál lényegesen jobb eredményeket ér el? *Erre egyértelműen nemmel válaszolhatunk.* Beralapja nem változik, mert nem változhat. A prémiumkeret — amely a beralap függvénye — ugyanaz a rosszul és a jól tevékenykedő csoportoknál is. Előnyben részesülnek a kutatók az ösztöndíjas tanulmányutaknál? Erre azt tudom mondani, hogy a szóban forgó csoportnak még egyetlen tagja sem kapott a magyar szelektáló bizottságok döntésétől függő tanulmányutat. Az utóbbi 3—4 évben, legnagyobb meglepetésünkre túlnyomórészt szakmai okok miatt, 5 ösztöndíjas pályázatunkat utasították vissza. Hadd említsem itt meg, hogy azt a kutatót, akit bizottságaink a külföldi alapítvány ösztöndíjának elnyerésére nem tartottak alkalmasnak, maga az alapítvány pályázatát más úton örömmel elfogadta sőt, eredményes munkáját 1,5—2 millió forintot érő új nyugati műszerrel jutalmazta!

Hogyan állunk a pályázatokkal? Erre vonatkozóan a következőket mondhatom: az a kis csoport, amely az elmúlt 5 évben szakterületének világviszonylatban a legnagyobb visszhangot kiváltó 10 magyar dolgozata közül 7-et írt, az OTKA pályázaton az egy főre vetített pénzügyi támogatás alapján a kémikusok között a 70. helyezést érte el. Pályázatunk esetében a *döntést igazságtalannak és a meghirdetett elvekkel ellentétesnek tartom.* Hogy ki mindenki és milyen mutatókkal kapott jelentős támogatást azt most nem taglalhatom.

Ez a csoport jelenleg sikeresnek minősített kutatásait olyan műszerekkel végzi, amelyekhez alkatrészeket már nem gyártanak, a szervíz szakemberei még a hálapénz meglobogtatása esetén sem hajlandók a műszerekhez hozzányúlni.

Megoldás: abbahagyni a kutatást vagy témát változtatni! De miért éppen mi tegyük ezt!? Megoldásnak látszana a hosszabb külföldi munkavállalás is. A témacsoport törzse (5—6 ember) minden nagyobb nehézség nélkül tudna külföldi intézetekben alkalmazást találni. Ez a megoldás azonban számunkra szintén nem szimpatikus. Ez a csoport abban a régi Szabó intézetben dolgozik, amelyből még 1956-ban sem távozott senki „hosszabb külföldi munkavállalásra”.

Való igaz, hogy nyugaton még a rúdugróink is jóval magasabbat ugranak, mint itthon, és kutatóink is talán jobb eredményeket érnek el. Ezeket az eredményeket azonban már a magyar származású, ám francia rúdugrók vagy kutatók érik el! Nekünk itt, a mai körülményeink között kell bizonyítanunk, hogy ez az ország és népe alkalmas a túlélésre, hogy itt hazánkban is hozzá lehet járulni alkotó módon a tudomány fejlődéséhez. *Megoldás?* Megoldásként marad a harc itthon, a jobb kutatási feltételekért, a javaknak, a kutatásra szánt összegeknek igazságosabb elosztásáért.

Solymosi Frigyes

Mosoniné Fried Judit

TEHETSÉG, SZORGALOM, SZERENCSE . . . ÉS A FELTÉTELEK*

Részlet az MTA egyik intézetének VI. ötéves tervi beszámolójából: „... a romló feltételek nem eredményezték a tudományos teljesítmények csökkenését, ellenkezőleg, a romló feltételek ellenére ezek a teljesítmények javultak. Hiba lenne azonban mindebből azt a következtetést levonni, hogy a ... kutatások eredményei függetlenek a feltételek alakulásától és azokat tovább lehet rontani a várható kutatási eredmények sérelme nélkül.

Határozottan rá kell mutatni arra, hogy az említett manőverezések [létszámcsoökkentés, külföldi munkavállalás — F. J.], amelyek révén a beszámolási időszakban sikerrel ellensúlyoztuk a költségvetési támogatás csökkenő reálértékét, nagyon bizonytalan alapokon nyugszanak... Számos területen nem volt lehetőségünk semmiféle fejlesztésre.”

Az MTA 1987. évi közgyűlésén került sor az Akadémia intézményhálózatában a VI. ötéves terv során elért kutatási eredmények bemutatására és átfogó értékelésére. Ebből az alkalomból számos tanulmány, összeállítás stb. készült, többek között annak érdekében, hogy az Akadémia a kutatók és a társadalom széles nyilvánossága előtt adjon számot arról: mi mindent vállaltak és teljesítettek az intézetek öt év alatt (l. pl. a Magyar Tudomány 1987. évi 4. számát).

Már az előző közgyűlést követően, 1986 júniusában felmerült a Kutatásszervezési Intézet néhány munkatársában a gondolat: jó lenne tudni, hogy milyen tényezők játszottak a fő szerepet abban, hogy a nehézségek ellenére van miről beszámolni és elszámolni az Akadémián. Miután írásos anyagokban, pl. az intézetek tervbeszámolóiban erre a kérdésre lényegében nem találtunk választ, úgy döntöttünk, hogy megkérdezzük néhány kutatót és megkérdezzük: mi kellett ahhoz, hogy saját területén eredményesen tudjon dolgozni a szóban forgó időszakban. Kilenc természet- és kilenc társadalomtudományi intézetben, valamint három, az MTA által a különböző egyetemeken támogatott kutatóhelyen készítettünk interjút 1986 szeptemberétől december végéig. Összesen 12 igazgatóval, ill. igazgatóhelyettessel és 21 kutatóval beszélgettünk munkájukról és a kutatás feltételeiről. Ezekből az interjúkból alakult ki bennünk az alábbiakban ismertetett helyzetkép. A kutatási ráfordítás adatait az MTA Központi Hivatala és a Kutatásszervezési Intézet által készített különböző dokumentumokból vettük át.

* Az MTA Kutatásszervezési Intézetének munkatársai, *Tarnóczy Mariann*, *Ujhelyi Klára* és *Haraszthy Ágnes*, továbbá a cikk szerzője beszélgetéssorozatot folytattak a közelmúlt néhány sikeres akadémiai kutatásának főszereplőivel. A cikk e beszélgetések, illetve ezek értékelése alapján íródott.

Köztudott, hogy az akadémiai kutatások általános feltételrendszere sok tekintetben romlott, ill. módosult a 80-as évek első felében. Legkritikusabbnak talán az 1982–1984. évet tekinthetjük, amikor már szinte minden területen érzékelhető volt az országos $K + F$ ráfordítások *reálértékének* csökkenése. Változások következtek be a $K + F$ források *megoszlásában* és *felhasználásában* is. Az összárfordításon belül, az előző tervidőszakhoz viszonyítva, 26%-ról 22,7%-ra csökkent az állami költségvetés aránya. Ez súlyosan érintette az Akadémia intézményhálózatát. Rohamosan csökkent az alapkutatások aránya és jelentős hátrányok kezdtek felhalmozódni egy sor területen, így többek között a $K + F$ beruházásokban. Az 1983. évi, tőkés importból származó gép- műszer rendelések értéke nem érte el az 1979. évi összeg 40%-át. A természettudományi és műszaki kutatóintézetek egyharmada 1984-ben egyáltalában nem, vagy alig jutott beruházási keretekhez. Ennek következtében 1985-ben az akadémiai intézetek gép- műszerállománya értékének csak kevesebb, mint egyharmada volt 10 évesnél fiatalabb.

Nem volt kedvezőbb — technikai feltételek tekintetében — a *társadalomtudományi kutatások* helyzete sem. Akkori elemzések szerint a diszciplínán belül, a gépesítettség szempontjából, az akadémiai intézetek kiugróan rossz helyzetben voltak. A tartalékok sem sokáig segítettek: a meglevő készleteket hamar felélték a kutatóhelyek.

Az állami költségvetés arányának csökkenése miatt szükségessé vált a *szerződéses kutatások* gyors felfuttatása. Sok intézetben és sok kutatóban okozott hosszabb-rövidebb ideig tartó feszültséget az a kényszer, hogy munkájával árbevétel formájában is hozzá kell járulnia kutatóhelyének fenntartásához. Felgyorsult az átállás a hagyományos intézményfinanszírozásról a két- vagy többszörös feladatfinanszírozási rendszerre. Ez növelte a menedzseri feladatok arányát és szerepét a kutatások közvetlen irányításában, ill. nyilvánvalóvá vált, hogy hiányzik az ilyen irányú képzés a hazai felsőoktatásból.

A *nemzetközi kapcsolatok* fenntartása is sok nehézséget okozott. Nominálisan ugyan nőttek az e célra előirányzott összegek, az árfolyamváltozások és az áremelkedések miatt azonban lényegesen csökkent a tőkés devizakeretből fedezhető utazások száma. Az anyagi-technikai feltételek romlása ugyanakkor megnövelte a nemzetközi tudományos kapcsolatok jelentőségét.

A kutatók és a kutatásirányításért felelős tudománypolitikusok egyre erőteljesebb jelzései alapján több olyan döntésre került sor a tervidőszak második felétől kezdődően, amely elsősorban szervezeti-szervezési, esetenként pénzügyi eszközökkel segítette a működőképesség megőrzését. Történt némi változás az intézményhálózatban, új szervezeti formák alakultak, az akadémiai kutatóhelyeken bevezetésre került a folyamatos beszámoltatás rendszere, rugalmasabbá vált a rendelkezésre álló pénzeszközök felhasználása, némileg javultak az intézményi és a személyi érdekeltiség feltételei stb.

Nemzetközi kapcsolatainkban az volt a legfontosabb fejlemény, hogy az egyéni meghívások és a külföldi munkavállalások megnövekedése, ill. megkönnyítése, valamint az MTA — Soros Alapítvány révén a korábban dinamikus fejlődő területekről végül is több kutató juthatott ki külföldre, mint azelőtt. Ezzel olyan pótlólagos forrást sikerült teremteni, amely sok esetben még pl. számítástechnikai nagyberuházásokat is pótolni képes — legalábbis jobb híján, átmenetileg.

Nagy eredmény volt, hogy a Minisztertanács 1984-ben 200 millió forint rendkívüli támogatást biztosított az alapkutatások folytatására, majd ugyanerre a célra az MTA adott saját kutatási alapjából 270 millió forintot. 1985-ben pedig megszületett a Tudománypolitikai Bizottság határozata az OTKA létrehozásáról. Ezzel felgyorsult az a már korábban megindult folyamat, hogy ne a kutatást általában, hanem a színvonalas kutatást, azon belül a hosszabb távon fontos alapkutatásokat preferálják.

Természetesen sem a negatív, sem a pozitív fejlemények hatását nem lehet mérlegre téve megmérni. Az azonban aligha vitatható, hogy a gazdálkodás és a kutatás objektív feltételei összességükben kedvezőtlenek voltak a 80-as évek első felében. Sőt. Úgy tűnik, hogy az anyagi-technikai háttér általános javulására a közeljövőben sem lehet számítani. Joggal vehetjük fel tehát a kérdést: ilyen körülmények között hogyan lehet(ett) jó kutatási eredményeket elérni?

A beszélgetések előtt a következőket vélelmeztük: ha a kutatás általános feltételrendszere romlik, az hatással van minden egyes kutatásra és kutatóra is. A hatás azonban kutatási területenként, intézetenként, sőt kutatócsoportonként is eltérő lehet. Az emberi és anyagi tartalékok, valamint a jó irányba kiépített egyéni kapcsolatok átmenetileg segíthetnek — gondoltuk —, három-négy év alatt tehát még nem feltétlenül következik be gyökeres fordulat a teljesítőképességben. A változás jeleit azonban már érzékelniük kell azoknak, akik nap mint nap szembe találják magukat a különböző formában jelentkező nehézségekkel. Fontos része volt hipotézisünknek, hogy úgy véltük: a jól dolgozók sikere mögött — egyebek mellett — valamilyen személyi (pénzügyi) technikai többletforrás áll. Feltételeztük, hogy ezt a többletet más csatornákon keresztül, ill. más módon szerzik meg, és sokkal jobban hasznosítják, mint a többiek.

Interjúalanyaink

Sikeres kutatókat találni nem nehéz. Néhány olyan embert kiválasztani azonban, akik reprezentálhatnak egy csoportot, már sokkal nehezebb. A választás ugyanis rendkívül szubjektív még akkor is, ha az eredményből próbálunk kiindulni. Célunk az volt, hogy olyan dinamikus, középkorú (35–50 éves) kutatókat találjunk, akiknek munkáját ma érdeklődéssel és elismeréssel fogadja a hazai/nemzetközi tudományos közvélemény. Közülük is igyekeztünk olyanokat kiválasztani, akik egy-egy témacsoport vagy osztály vezetőjeként jól ismerik az intézeti körülményeket és — legalábbis ezt feltételeztük — bele tudnak szólni a munkájukat közvetlenül érintő kérdésekbe. Velük ún. mélyinterjút készítettünk, kérdőív alapján (összeállította: Balázs Katalin szociológus).

Az eredményeik alapján szóba jöhető kutatóknak csak egy töredékét tudtuk felkeresni. Ennek ellenére úgy gondoljuk, hogy nagyon sok releváns információt kaptunk. Beszélünk akadémikusokkal, a tudományok doktoraival és kandidátusokkal, elméleti és gyakorlati problémák megoldásán dolgozó szakemberekkel. Interjúalanyaink között legnagyobb arányban az élettudományok képviselői szerepeltek, számukat tekintve őket követték a kémikusok, fizikusok, matematikusok. A társadalomtudományi intézetek néhány tudományos titkárán kívül megkerestük a közgazdaságtudomány, a történet-, a nyelv-, az irodalom-, a zene-, a néprajztudomány egy-egy neves képviselőjét is, hogy megismerjük az adott témával kapcsolatos véleményüket.

A sikeres kutatások feltételeit négy nagyobb tényezőcsoporton keresztül próbáltuk meg feltárni: *a szakmai életút; a témaválasztás; a munkavégzés személyi, pénzügyi, technikai feltételei; a nemzetközi kapcsolatrendszer.* Úgy gondoljuk, hogy ezek együttesen adhatnak feleletet arra a kérdésre: mi minden kell általában és azon belül mi kellett különösen az utóbbi néhány évben ahhoz, hogy valaki eredményesen tudjon dolgozni egy akadémiai kutatóhelyen.

a) A szakmai életút

Interjúalanyaink életpályája azt bizonyítja, hogy az indulás körülményei messze-mesze befolyásolják a kutatók későbbi lehetőségeit. Aki már diákként vagy kezdő kutatóként bekerül egy karizmatikus személyiség vonzáskörébe, annak sokkal mélyebb gyökerei lesznek később is, mint kevésbé szerencsés társainak. Az egyetemi évek, ill. az oktatók szerepe mellett nagyon fontos, hogy hazai viszonyaink között hagyományosan erős vagy olyan területen induljon el a kezdő kutató, amely az adott időszakban *jellendülőben van*; ezáltal ui. könnyebb bejutni a nemzetközi tudomány főbb áramlataiba.

Beszélgetőpartnereink többsége *egyetemi évei alatt* kapcsolódott be — pl. tudományos diákkörök révén — valamilyen kutatásba. Sokan dolgoztak tanszéken, mielőtt akadémiai intézetbe kerültek. Kiválasztásukhoz szinte kivétel nélkül egyetemi oktatóik, köztük neves akadémikusok, akadémiai intézetek munkatársai segítették őket — többnyire a 60-as években. Véleményük szerint akkor még dicsőség volt bekerülni egy akadémiai intézetbe, és keményen dolgoztak azért, hogy ajánlóik bizalmát megszolgálták.

Az indulást több tényező határozta meg. A mai középgeneráció tagjai gyakran fiatal intézetekben kezdtek dolgozni — sokan szinte az alakulással egyidőben —, amikor még a mainál sokkal családiasabb légkör uralkodott a kislétszámú kutatóhelyeken. Tehetséges kezdőként gyakran kerültek egy-egy nagy „őreg” mellé, akinek szüksége volt arra, hogy saját témájában legyen valaki, aki egy részkérdéssel elmélyülten foglalkozik. Társadalomtudományi kutatóhelyen pedig a fiatal kutatót szívesen vette maga mellé az igazgató famulusnak (tudományos titkárnak, konferenciaszervezőnek stb.).

A fiatalabb korosztályból többen indultak úgy, hogy végzés után néhány évvel hosszabb időt tölthettek valamely neves *külföldi egyetemen vagy kutatóintézetben*. Ezek a tanulmányutak a) befolyásolták a sokszor egy életre szóló témaválasztást; b) itthon (akkor) nem megszerezhető módszertani ismereteket és technikai eszközöket adtak; c) olyan kutatókkal ismerkedtek meg, akik ma Nobel-díjasok, nagy kutatóintézetek vezetői, nemzetközi társaságok elnökei stb., és akikkel sokan mindmáig tartják a kapcsolatot.

A biológusok, orvosok, vegyészek, fizikusok közül legtöbben az Egyesült Államokban és Angliában szereztek új ismereteket, jutottak hozzá nálunk még nem vagy alig elterjedt eszközökhöz. Amint az a beszélgetésekből kiderült, a külföldi tapasztalatok elsődlegesen a témaválasztásban és a módszertani fegyvertár szélesítésében segítettek. Az azonban már az itthoni körülményeken múlt, hogy ki milyen területen igyekezett boldogulni.

Abban az időszakban például, amelyre beszélgetőpartnereink többségének indulása esik, vonzó volt a természettudományi alapkutatás. A nemzetközi tudomány vérkeringésébe való bekapcsolódásunk akkori felgyorsulása, a hazai kutatási potenciál extenzív növelése, a tudomány társadalom- és gazdaságfejlesztő erejébe vetett hit megfelelő alapot nyújtott ahhoz, hogy a kutató szinte bármilyen területen biztonságban érezze magát, és személyes érdeklődése, tapasztalatai alapján válasszon témát magának. Sőt. A kutatás lényegesen több lehetőséget ígért az alkotásra, mint a gyakorlat.

„Az Országos Tervhivatalban kezdtem dolgozni egyetem után. Láttam, hogy Magyarországon elméleti kérdésekkel kell foglalkozni, ha javítani akarjuk a gazdaság irányítását. Ezért próbáltam kutatóintézetbe kerülni.”

„Én 1964-ben elmentem a cementiparba egy ötlettel mint kutató. Hát azt a fanyalgást! Akkor éreztem először, hogy az iparnak nem érdemes dolgozni. És ez az érzésem csak

fokozódott azóta . . . Azt mondtam magamnak: jó, akkor csináljunk valamit a nemzetközi tudomány számára. Kimentem Angliába, és sikerült valami nagyon szép eredményt elérnem. Valójában sajnáltam, hogy ettől a magyar népnek egy szem búzával sem lesz többje, de legalább tudtam, hogy a nemzetközi tudományban jelent valamit, amit tudok.”

Szinte minden kutató említett olyan időszakot, amely szakmai szempontból válságos volt a számára. Az okok nagyon különbözőek — leginkább aszerint, hogy ki milyen tudományterületen dolgozik. A társadalomtudományokban pl. — egy 20—30 éves időszakot áttekintve — akár egy-egy kutató munkássága tükrében is kimutatható, hogy mely szakaszokban ösztönzi és mikor fékezi a *politika* a gondolkodást. „Vannak időszakok, amikor legfeljebb az íróasztalnak dolgozhat az ember. Olyankor egyáltalán nem szabad bizonyos kérdésekkel foglalkozni. Az eredményt utólag mégis úgy kéri a politikusok, mintha folyamatosan dolgoztunk volna” — mondta egyik interjúalanyunk.

A nehéz helyzetek közé tartozik az is, amikor iskolateremtő tudósaink egy részét szakmailag és politikailag súlytalanabb egyéniségek követik — vezetői pozícióban. Az „*átrendeződés*” időszaka pedig — különösen, ha évekig elhúzódik — sok kárt okozhat egy adott körben. Korábban eredményes munkák személyes okból történő leállítása akkor is megkérdőjelezhető, ha egy-egy ilyen lépés esetenként ösztönző kihívást jelent a maradó vagy a távozni kényszerülő kutatók felé.

Törést okoz — szinte minden esetben — a *technikai és a gazdasági feltételek* romlása. A természettudományi kutatóhelyek egy részében már a 70-es évek második felében megindult a harc a szerződéses kutatások arányának növeléséért. Akkor azonban még inkább a tudáspolitikai erősödő gyakorlati orientációja és a személyi jövedelmek növelésének igénye ösztönözte az intézetek vezetőit az árbevétel fokozására. A 80-as évek elejére változott a helyzet; a pénzszerzés kérdése addigra valóságos kenyérharccá vált. Egyre inkább annak lett tekintélye a kutatóhelyeken, aki jó eredményei mellett jó ipari és egyéb kapcsolatokkal is rendelkezett.

Az anyagi okokból és az alkalmazást preferáló szemlélet térnyeréséből bekövetkezett polarizálódás miatt jelentős kutatások értékelődtek le a vizsgált időszakban, miközben bizonyos témák, ill. kutatók kiugrási lehetőséghez jutottak. Sokan kerültek válaszüti elé annak következtében, hogy éppen akkor jutottak közel egy kutatás sikeres befejezéséhez, amikor már nem tudták megszerezni a betervezett, sőt előzetesen biztosítottak látszó eszközöket.

Azt tapasztaltuk, hogy a gazdasági okokból bekövetkezett hátrányokat a 80-as évek elején főként egyénileg próbálták leküzdeni a kutatók. Felismerték, hogy a szakmai sikerességhez egyre több olyan — csak részben szakmai jellegű — erőfeszítés kell, amellyel alkalmazkodni lehet az új és gyakran változó helyzetekhez. Az *alkalmazkodás* fő eszközei: általános tájékozottság, nemzetközi tapasztalatok és kapcsolatok, intuíció. Ezek birtokában — megfelelő energiaráfordítással — legalább önmagán és szűkebb környezetén tud segíteni a szakmailag biztos lábakon álló kutató.

b) A témaválasztás

Munkánk egyik legmarkánsabban megragadható eredménye volt, hogy mennyire döntő módon függ a kutatás sikere a szakterület és a téma bizonyos jellemzőitől. Egészen más helyzetben van pl. az a kutató, aki egy Magyarországon tradíciókkal rendelkező, nemzetközi elismertséget, tudományos és politikai befolyással bíró személyiségek támogatását élvező diszciplínában dolgozik, mint az, aki egy kevésbé erős, vagy a kutatás-irányításban pillanatnyilag nem, esetleg rosszul képviselt területen próbál boldogulni. Ezenkívül mindig vannak újszerű és divatos vagy valamiért koncentrált ráfordítással

kutatott témák, amelyekben relatív előnyökhöz lehet jutni azokhoz képest, akik valamely hagyományos, köztudottan nehezen megoldható kérdésben próbálnak sziszifuszi munkával előrejutni (ez egyértelműen tükröződik pl. a citátum indexekben). Sokat számít a kutatási terület nemzetközi színvonala és az a tény is, hogy csúcs- vagy hagyományos technológiához kapcsolódik-e a kutató témája.

A siker szempontjából rendkívül fontos, hogy ki mennyire képes saját területét úgy átlátni, hogy

- felfedezze a kutatásra érdemes problémát,
- tudja, hogy mások mit csinálnak,
- tudja, hogy ő és munkatársai mire vállalkozhatnak,
- meg tudja ítélni, hogy mikor kell valamit elkezdni, módosítani vagy abbahagyni.

A jó témaválasztás és az időben történő témamódosítás a világon mindenütt része a kutatás sikerének. Nálunk azonban, miután az utóbbi években egyre kevesebb lehetőség nyílik arra, hogy valaki pl. természettudományi területen egészen új témába kezdjen, az átlagosnál sokkal nagyobb a témaválasztás jelentősége. Rendkívül nagy áttekintésre és sok-sok „hogyan tovább?” jellegű megfontolásra van szükség ahhoz, hogy a választás és az eredmény is jó legyen. Két kutató véleményét idézzük:

„Időben kell tudni lemondani — ez az egyik legfontosabb tulajdonsága egy magyar kutatónak. Vagy észre kell venni, hogy mások mit nem csinálnak még. Azon a szürke vagy sötét területen kell dolgozni, ami másokat (a nálunk fejlettebb országokban dolgozó kutatókat) nem érint, mert ha ott sikerrel dolgozik az ember és közben a többi terület is sikeresen halad, akkor egy pontban mi találkozhatunk velük. De mi csak akkor jutunk el oda, ha nem kell hozzá pénz, jó menedzselés, meg egy csomó minden. Újszerű tudományterületen a meglevő hátránnyal csak búvészkedni lehet. A többszörös energia- és időráfordítás nem elég. Nagy szerencse kell az előrelátáshoz, hogy még időben elérjünk oda, ahová a jóval később induló szerencsések is majd elérkeznek. Nagyfokú eredetiség kell és olyan téma, ami az indulásnál még nincs versenyhelyzetben.”

„Ha egy alapkutatási probléma hirtelen átmegy egy tőkeerős amerikai gyógyszergyár kezébe, azt már nem érdemes kutatni. A főirányon mindenképpen változtatni kell. Amikor elkezdjük a témát, akkor ez még nem állt a figyelem középpontjában, tehát mi a viszonylag rossz felszereltségünk mellett is bele tudunk szólni a dolgokba. Idővel kiderült, hogy ebben nagy üzlet van, akkor X gyár megvásárolta a területen dolgozó legjobb embereket. Ez az a szituáció, amikor már nem lehet velük versenyezni.”

A társadalomtudományi kutatók témaválasztását — tapasztalataink szerint — alapvetően befolyásolja a politikai érdeklődés és egy azzal is összefüggő problémaérzékenység. Nem csupán a közgazdászokra jellemző, hogy sokan igyekeznek olyan témát találni, amelyen keresztül elmondhatják véleményüket a máról, itthoni dolgainkról. Akkor lesz sikere a kutatónak, ha fontosat és idővel igazolhatóan jól mond;

- mondanivalója idejében eljut/hat az érdeklődőkhöz/érdekeltekhez;
- az ún. külső siker szubjektivitása számára kedvezően alakul.

Bizonyos szempontból meglepő, hogy országos vagy egyéb prioritások mennyire nem játszanak közvetlen szerepet a témaválasztásban. Ha élvez is előnyt a kiemelésekhez való csatlakozás, interjúalanyaink egyike sem érzi azt, hogy ez érdemben befolyásolná azt, amit kutat. Van, aki nem is tartja pontosan számon, hogy az intézet vezetője mihez írja oda az ő témáját. Azt viszont többen hangsúlyozták, hogy ha egy országos program sikeres, abban leginkább a kiemelt programok vezető kutatójának van személyes szerepe.

c) A munkavégzés személyi, pénzügyi, technikai feltételei

A kutatások feltételrendszerét képező alaptényezőket kifejezetten abból a szempontból próbáltuk meg értékelni, hogy mennyire befolyásolják a témaválasztást, a versenyképes-

séget, a kutatás energia- és időigényét. Az egyedi példák alapján talán feleletet kaphatunk a hipotézisünkben megfogalmazott gondolatra: a sikeres kutató nemcsak jobban hasznosítja az erőforrásokat a többiekénél, hanem relatíve *több forrással* is rendelkezik.

A „külsődleges” személyi feltételeket (a tehetséget eleve adotttnak véve a vizsgált körben) két vonatkozásban véljük fontosnak:

- mennyire szabadon választhatja meg a sikeres kutató közvetlen munkatársait, és van-e módja új embereket felvenni, szükség esetén másoktól elvenni;
- milyen a sikeres kutató kapcsolata az intézeti vezetéssel.

A kérdéseinkre adott válaszok azt jelzik, hogy bár intézeteink többségében nem nézik jó szemmel, ha valaki házon belül vándorol, megfelelő taktikával és türelemmel el lehet érni, hogy ki-kí azzal dolgozzon a meglévő állományból, akivel akar. Ilyen értelemben tehát összehozható a jó csapat. A feladatok bővülése vagy változása azonban már gondot jelent: egyrészt számtalan adminisztratív megkötés nehezíti új emberek alkalmazását, másrészt — erre még a későbbiekben visszatérünk — egyre kevesebb fiatal megy kutatónak, miközben sokan elmennek. A gazdasághoz hasonlóan tehát még a kutatásban sem érvényesül automatikusan, hogy a jó növekszik, a rossz elsorvad.

A tudományos presztízs önmagában még nem feltétlenül jelent vonzerőt a munkatársak szemében, ha együttműködésről van szó. A szaktudásnál sokszor fontosabb a vezetői magatartás, valamint a gyakran főnöktől függő pénzszerzési és utazási lehetőség biztosítása.

Nehéz általánosítani, de úgy tűnik, hogy a sikeres kutató nincs feltétlenül jó viszonyban a főnökeivel. Bár a jó kapcsolat természetesen igen előnyös pl. kinevezések, kitüntetések elnyeréséhez, bizonyos munkafeltételek biztosításához stb., a szakmai presztízs — főleg nemzetközi háttérrel — ellensúlyozhatja a „nem tartozom az igazgató köreihez” tényből fakadó hátrányokat. A napi munkában azonban sok nehézséget okoz, ha egy intézet vezetője sem szakmailag, sem emberileg nem élvezi a tehetséges beosztottak bizalmát.

A feszültség leginkább az OTKA kapcsán fogalmazódott meg. Az OTKA legfőbb pozitívumaként ugyanis szinte mindenki azt emelte ki, hogy egy bizonyos függetlenséget biztosít számára az intézet vezetőjével szemben. Másrészt igen sokan tartottak attól, a beszélgetések idején, 1986 végén, hogy megnyert pénzüket az igazgató elveszi és saját szempontjai szerint újra elosztja az intézetben. „Az éldotáltak fejése indul meg” — vélte egyik interjúalanyunk.

Ami a *pénzügyi* feltételeket illeti, a statisztikai adatok ismeretében és az anyagiak miatti általános panaszkodás légkörében meglepő volt számunkra, hogy kifejezetten pénzhíányról szinte senki nem beszélt. Miután interjúalanyaink valamilyen módon megszerzik az elérhető pénzeket, alig van olyan kutató, aki a forint hiányát tekinti a legfontosabb korlátozó tényezőnek. Van olyan OKKFT programvezető például, aki azért nem adott be OTKA-pályázatot, mert a jelenlegi feladathoz van elég pénze, viszont nincs szabad embere, nem tudna több kutatást vállalni. Az OTKA és más pénzügyi források szívóhatását azonban sokan érzik; az emberek ma már válogathatnak a megbízások között. „A jelenlegi forint-deviza arány olyan, hogy sokkal inkább devizára, mintsem több forintra lenne szükségünk. E mellett nagyon kellene egy olyan mechanizmus, hogy a meglevő pénzből a kért időben meglegyen egy műszer” — ez a legáltalánosabb vélemény a természettudományi kutatóhelyeken. (Ezek a megállapítások az 1981–86. közötti időszakra vonatkoznak. Ma feltehetően más válaszokat kapnánk a megkérdézettektől.)

A finanszírozás új csatornáinak köszönhetően egy-egy csoport három-négy vagy még ennél is többféle pénzzel gazdálkodik. Változatlanul legkedveltebb — főleg az intézetek vezetőinek — a költségvetési támogatás. Jól tudnak gazdálkodni a más tőlektől kapott pénzzel, az egyénnek pedig a szerződéses munka a legjobb, amiből saját részesedése a legnagyobb.

A gazdálkodással azonban sok gond van; részben a központi szabályozók, de még inkább a kutatót sokszor ellenfélként kezelő, őt a pénzügyekbe be nem avató, az ellenőrizhető elszámolásokat megtagadó intézeti gazdasági ügyintézés miatt.

Paradox módon a *technikai* feltételeket, a siker szempontjából legalábbis, negatívan oldalról kell megközelíteni. Jelenleg ui. akkor van a legnagyobb esélye egy kutatónak a sikerre, ha nincs szüksége (importált) technikai eszközökre.

Interjúalanyaink szerint a technikai feltételek miatt merülhet fel leginkább a kérdés: van-e egyáltalán élvonalbeli (természettudományi) kutatás ma Magyarországon. A kutatási terveket folyamatosan módosítani kell, egyértelmű erkölcsi és anyagi veszteség éri a kutatót, az intézetet, végső soron a népgazdaságot azért, mert alig van kutatási beruházás, a kutatási eszközöket olyan késéssel kapják meg, hogy már el is felejtik, mihez rendelték stb.

A siker egyik feltétele a jelenlegi körülmények között éppen az, hogy vagy olyan területen dolgozzon valaki, ahol nemzetközi kapcsolatok, esetleg szerencsés véletlenek folytán biztosítható a technikai eszköztár, vagy úgy válassza meg kutatásait, hogy ahhoz elég legyen egy „bármikor beszerezhető fecskendő és egy fűrógép”.

A hiányból fakadó rossz gazdálkodásunk tipikus példája, hogy előbb-utóbb szinte minden kért eszköz, vegyszer stb. bejut az országba, de rendszerint *több éves késéssel*, részletekben. Úgy viszont már az eredeti célt vagy nem lehet, vagy nem érdemes megvalósítani.

„Csináltam Angliában valamit, amiben kb. másfél év előnyöm volt a világtárlaghoz képest. Aztán itthon próbáltam befejezni, amit kint elkezdtem. Előnyömet négy év alatt sikerült három év hátránnyá változtatni. Az ok? Kellott 10 000 dollár értékű műszer. Ezt én meg is kaptam, de nem az elején, egyszerre, hanem öt év alatt.

— Segíthetne a Műszerügyi Szolgálat?

— Nem. Bármikor kértem tőlük valamit, az mindig valakinél kölcsön volt. Ez egy beruházási forrást helyettesít. Minőségi műszerből nincs forgókészletük.”

Az általános rosszabbodási tendencia alól egyetlen intézetben találtunk kivételt — és ezt fontosnak tartjuk leírni — a Martonvásári Kutatóintézetben. A kiugróan jó teljesítmények és az ezzel elért árbevétel eredménye, hogy az elmúlt öt évben kiemelkedően tudták fejleszteni a gép-, műszerállományt. Egy sor alapgépet vettek tőkés importból, meg tudják szerezni az alkatrészeket, minden nagyobb részlegnél van számítógép. „Jó gépek. A műszerpark 80%-a tőkés import. Nem megy akadálytalanul, de megoldható” — állították azok, akikkel beszéltünk.

d) A nemzetközi kapcsolatrendszer

A tudományos közvélemény ma rendszerint az OTKA-ról beszél úgy, mint az elmúlt évek legjelentősebb tudománypolitikai lépéséről. Ezzel szemben interjúalanyaink többsége azt állította, hogy a legpozitívabb tudománypolitikai fejlemény a külföld felé történő *nyitás* és a nemzetközi *tudományos kapcsolatok erősítése* volt az elmúlt években.

A „Ha itthon maradsz, buta maradsz” elv alapján (az egyik intézeti igazgató jelmondata) szinte minden vezető arra törekszik, hogy rendszeres időközökben és minél hosszabb időre ki tudja küldeni tehetséges munkatársait olyan intézménybe, ahol tanulni tud. Nagyon sok témavezető eleve úgy tervezi meg a kutatásokat, hogy pontosan felméri, a munka melyik fázisa olyan, hogy azt valakinek külföldön kell elvégeznie. (Itt általában technikai eszközök igénybevételéről van szó.) Egyre több kutató dolgozik úgy, hogy itthon előkészíti a kutatást, külföldön elvégzi a kísérletet, lefuttatja a programot stb., aztán itthon értékeli az eredményeket.

Jó kutatóinknak nem gond külföldön sem munkálkodni, sem az együttműködést kereső partnereket találni. Emellett nagyon sok külföldi jön már ide tanulni vagy dolgozni azokhoz, akiket kint megismert, és úgy tűnik, hogy itt még nagyon sok kiaknázható lehetőség van. Nem kevés devizát szerezhetnénk pl. ún. training-laboratóriumok hálózatának kiépítésével — állítják tapasztaltabb kutatók.

Néhány kutatónak feltettük a kérdést: nem érzik-e azt, hogy munkájukat külföldön jobban ismerik, jobban elismerik és sokkal valószínűbb, hogy hasznosítják is, mint itthon. Szélsőségesen fogalmazva: igaz-e az, hogy a mi nehezen biztosított K + F erőforrásaink végső soron jobban erősítik a nálunk fejlettebb országokat, mint pl. saját gazdaságunkat? A kutatók véleményét az alábbi válasz tükrözi a legvilágosabban:

„Ha nem tudományfilozófiai, hanem gazdasági szempontból fogalmazzuk meg a választ, akkor valóban mondhatjuk, hogy az összes kis ország eredményeiből végül is az profitál a legtöbbet, aki az élvonalbeli kutatásokat végzi. Ebből azonban igen veszélyes lenne azt a következtetést levonni, hogy akkor mi ne csináljunk semmit, vagy titkoljuk el, amit csinálunk. Mindenfajta bezárkózás azzal fenyegethet, hogy termelőképtelenné válunk. Információt ugyanis a tudományban csak információért lehet kapni. A nemzetközi kapcsolatrendszeren keresztül jóval többet kapunk tudományos szempontból, mint amennyit adunk. Az pedig másutt sem a kutatókon múlik, hogy mindebből mit tud egy ország hasznosítani.”

Gátló tényezők

Az alapkutatásban dolgozók közül sokan állítják, hogy élvonalbeli kutatást ma szinte lehetetlen Magyarországon csinálni. Ez nem a kutatók szándékán és tehetségén múlik, hanem a *gazdasági környezeten*, mégpedig két vonatkozásban. Egyrészt hosszú távon nem lehet csupán ötletekre alapozva pótolni a hiányzó technikai eszközöket, másrészt a kutató sem nélkülözheti azt a társadalmi-gazdasági közeget, amely igényli és erkölcsileg anyagilag elismeri a jó munkát.

Az ún. tiszta alapkutatásban természetes, hogy a kutatót leginkább saját kíváncsisága motiválja. Az azonban már kevésbé természetes, hogy nálunk ez a legfőbb ösztönző olyan területeken is, ahol emellett más hatásoknak is érvényesülniük kellene.

Az alkalmazott kutatás, fejlesztés vagy szolgáltatás területén a fejlesztési koncepciók bizonytalansága, az alkatrészellátás, a belső kooperáció nehézségei, az embargó, a kutatás és az ipar igényei közötti szakadék, az engineering, a menedzselés gyengesége — ismert és évek óta megoldatlan problémák sokasága miatt panaszkodnak a kutatók. Bár a személyi jövedelmek itt általában magasabbak, mint az alapkutatásban, nagyon sok a bizonytalansági tényező és gyakran a kiszolgáltatottság érzése is erősebb, mint más kutatóhelyeken.

A munkát nehezítő körülmények között feltétlenül meg kell említenünk a kutatóval szembeni *bizalmatlanságot*. Ez nem csupán a társadalomtudományokban észlelhető, hanem — állítják többen is — benne van a levegőben. Még az elismerten jóknak is sok-sok energiát kell fordítaniuk arra, hogy esetről esetre bizonyítsák: megérdemlik a bizalmat (a politika, a tárcaszintű kutatásirányítás, a közvetlen főnök, a kollégák, a társadalom részéről).

„Nekünk jobb a hírünk külföldön, mint itthon. Ott egész egyszerűen nagyobb a bizalom. Itt viszont általában jellemző, nemcsak az OTKA kapcsán, a bizalmatlanság. Az a mentalitás kezd elterjedni, hogy itt olyanok vannak, mármint ebben az országban, akik csalni akarnak.”

Említettük már, hogy sok intézetben gond van az utánpótlással és sokszor a „hadrafoghatósággal” is. Az időnkénti béremelések ellenére is rendkívül *alacsony kutatói fizetéseket* tartják a kutatóval szembeni jogos elvárások legfőbb akadályának azok, akik sokat

dolgoznak, de másokat is dolgoztatni szeretnének. Tehetséges fiatalok megnyerésének is ez az egyik gátja. Vannak intézetek, amelyek már a közepes képességű diplomást is kénytelenek felvenni, mert a legtehetségesebbek nem mennek kutatónak. Nincs már igazán *presztízse* ennek a pályának.

„Hogy miért? Lehet, hogy a hiánygazdálkodáson alapuló társadalomban a tudomány nagyon kellemes melegágya lehet a semmittevésnek. Van, aki ezt még élvezi is. A tehetséges ember azonban menekül, hiszen ő kihívást remél. Az pedig mégsem tekinthető kihívásnak, hogy honnan szerezhetne a kísérleteihez nátriumkloridot. Egyre inkább azok jönnek majd ide, akik a kellemes akadémiai élet miatt választják ezt a területet. Ebből viszont nem lesz Nobel-díj.”

A kutatószervező szemszögéből . . .

A kutatókkal folytatott beszélgetésekből lényegében két dolgot akartunk megtudni: 1) minek köszönhető az általuk elért jó eredmény; 2) hol vannak azok a pontok, ahol a kormányzati vagy tárcaszintű irányítás segítheti a kutatást. A megkérdezett kutatók véleményét az előzőekben már összefoglaltuk. Ehhez kívánunk még néhány tapasztalatot — a beszélgetésekre alapozva — hozzátenni. Az interjúkból úgy látjuk, hogy

1. az akadémiai kutatásirányítás — és ezt főleg azok hangsúlyozták, akik más tárcákkal is kapcsolatban vannak — jónak, kulturáltnak mondható. A testületi szervek, a Központi Hivatal és az Akadémiai Könyvtár munkatársai részéről általában segítőkészséget tapasztalnak a kutatók.

2. Az Akadémia eddig még biztosítani tudta azokat a feltételeket, amelyek kutatóhelyeinek fennmaradásához elégségesek. Sőt, bizonyos területeken és időnként a személyi és tárgyi feltételek összessége lehetővé teszi kiugróan jó eredmények elérését is. A természettudományi kutatóhelyek általános felszereltsége azonban évek óta romlik. Ebben nagy szerepe van annak, hogy a kutatásirányítás — törekvései ellenére — nem találja meg, ill. nem látja ki azokat a speciális szervezési-kereskedelmi-gazdálkodási stb. eszközöket, amelyek a kutatás természetéhez igazodva a jelenleginél sokkal kedvezőbb helyzetbe hoznák a kutatóhelyeket.

3. A kutató és a kutatás szempontjából is nagyon fontos a mikrokörnyezet. Szerencsére vannak igen jó légkörű akadémiai intézetek. Ezekben nagyfokú védettséget élveznek a kutatók, és fizikailag érzékelhető az intézet céljaival való azonosulás, a kölcsönös bizalom és megbecsülés. De akad ellenpélda is: az Akadémia által támogatott vagy megtűrt rossz intézeti vezetés szétzilálja a kutatóhelyek egy részét, és kifejezetten fanatizmus vagy nemtörődomség kell ahhoz, hogy egyáltalán ott maradjanak az emberek.

4. Az Akadémia — ahogy ezt egyik interjúalanyunk megfogalmazta — „nem fojtoztatja” az intézeteit. Túlbonyolított ügyintézés és feleslegesnek tűnő papírmunka ugyan jócskán akad, mégsem érzik úgy az akadémiai kutatók, hogy főhatóságuk túlságosan beleszól abba, amit csinálnak. Ez még inkább anakronisztikussá teszi napjainkban az intézeti vezetés merevségét, a kutatói „önállótlanyságot”.*

5. Az elvek ellenére minimális a differenciálás. Éppen ezért úgy látjuk, hogy kicsit árnyaltabban kell megfogalmaznunk eredeti hipotézisünket. A jó kutató valóban „kitáposza” és maximálisan kihasználja a nyílt vagy rejtett erőforrásokat. Lehetőségei azonban korlátozottak. Jó munkaerőt, külföldi utazást, devizát igénylő eszközöket mindenkinek nehéz ma szerezni. Preferenciát pedig a jó munkateljesítmény alapján nem sokan élveznek.

* L. erről részletesen Friedrich Péter „Kutatóink hosszú, nehéz gyermekcra” c. írását a Magyar Tudomány 1987/5. számában. 377–382.

6. Kevés tudományos iskolánk van ugyan, de néhány még megmaradt vagy kialakult az utóbbi években. Ezeket szerencsésen egészíti ki az a lehetőség, hogy külföldön találjon valaki tudományos iskolát.

7. A jó kutatók egy csoportja viszi magával a többieket. Egyrészt úgy, hogy megtanítja a következő generációt dolgozni, másrészt úgy, hogy bevezeti a fiatalokat a nemzetközi tudományos életbe. Úgy tűnik, hogy az intézeti vezetés sokszor nem támogatja kellőképpen azokat a jó edzőkhöz hasonlítható kutatókat, akik alkalmasak fiatalok nevelésére, menedzselésére. Éppen ezért kívülről — pl. jogi eszközökkel — több segítséget kellene nekik biztosítani.

8. Feltűnően kevés olyan kutatóval találkoztunk a beszélgetések során, akik tudományos munkájuk mellett a tudományos közéletben is aktívak lennének. Nincs is hol gyakorolniuk pl. a jelenlegi tudományos bizottsági rendszer mellett... Ráadásul — tapasztalataink szerint — nincs megfelelő információáramlás az egyes intézmények között; a kutatók többségének alig van fogalma arról, hogy mások milyen körülmények között dolgoznak, milyen közös gondok foglalkoztatják őket. Az OTKA talán az első olyan országos ügy a kutatásirányításban, amely azokat is véleményformálásra, közszereplésre készíteti, akik egyébként nem szoktak beleszólni tudománypolitika kérdésekbe.

Levelet, újságcikket nem mindenki ír, a kutatómunka feltételeivel kapcsolatos beszélgetésekre azonban nagyon szívesen vállalkoztak-vállalkoznak a kutatók. Szerencsénk volt; mindenütt segítőkészséggel találkoztunk, amiért őszinte köszönettel tartozunk.

Interjúsorozatunk lezárása után úgy látjuk, hogy az általunk vizsgált, a gazdasági feltételek számottevő romlásával jellemezhető időszakban még nem romlottak lényegesen a tehetséges kutatók esélyei arra, hogy eredményesen dolgozzanak. Ezt részben a tartálokok mozgósításának, részben pedig — sőt talán jórészt — a nemzetközi kapcsolatok megélénkülésének köszönhették.

Ezek azonban — ahogyan a cikk elején idézett tervbeszámoló is megfogalmazza — átmeneti „szalmaszálak”. A kutatásirányítás, bár folyamatosan keresi a fejlesztés lehetőségét, kénytelen tudomásul venni például a VII. ötéves terv első két évére tervezett beruházások és a devizában rendelkezésre álló források csökkenését. Ugyanakkor változatlanul csak reménykedhet abban, hogy belátható időn belül megerősödnek a kutatásigényes ágazatok a gazdaságban, és ezáltal jobb pénzügyi helyzetbe kerül a K + F szféra is.

Tapasztalataink szerint a tudományos eredmények elérésében az indokoltnál nagyobb hangsúlyt kaptak az utóbbi években az egyéni erőfeszítések és túl nagy teher nehezedett egyes kutatók vállára. Az eddiginél több „külső” segítségre, egy ténylegesen tehetség- és versenycentrikus kutatásirányításra lenne szükségük ahhoz, hogy az erőfeszítésekkel párhuzamosan növekedjenek az esélyeik is.

Elektromágneses előfutárok a földrengés előrejelzésében

*Vesznyik Akademii Nauk SZSZSZR,
1987. 3 szám*

A Szovjet Tudományos Akadémia közleményeiben jelent meg M. B. Gohberg, I. L. Gufel'd és V. A. Liperovszkij cikke a földrengések előrejelzésének egy lehetséges mutatójáról. A közleményt ismertető magyar kutatók maguk is foglalkoznak a kérdéssel, így Bencze Pál az ionoszférával, Ádám Antal a tektonikával, Verő József pedig a geomágneses problémákkal. Egyébként a cikkben tárgyalt kérdés elég régóta ismeretes, sőt a szovjet kutatók nálunk is kerestek adatokat, amelyeket az ismertetés szerzői meg is említenek. Együttal a magyar kutatók a módszerrel kapcsolatos fenntartásokat sem hallgattak el, mert úgy vélték, nem lenne jó esetleg hamisnak bizonyuló reményeket kelteni. A módszer a Szovjetunióban is még sokkal kezdetebb fázisban van, mint az ismertetett cikk mutatja, bár kétségtelen, hogy a szerzők a problémákat sem hallgatták el.

A földrengés mint természeti katasztrófa évezredek óta szedi az áldozatait. Bár századunkban az ember igyekezett — a vasbeton megjelenése után — a kockázatot földrengésbiztos építkezéssel csökkenteni, a legújabb adatok szerint pl. a nagy erősségű 1976-os Tang Shan-i (Kína) földrengés is több százezer ember halálát követelte. Magyarország aszeizmikus zónának tekinthető pl. Kína, Japán aktív, állandóan rengő területeihez képest, mégis a berhidai (peremartoni) földrengés 1985-ben milliárd Ft-os kárt okozott.

A földrengésbiztos építkezés mellett a 70-es években céltudatos tudományos tevékenység kezdődött a földrengések előrejelzésére, amellyel legalább az emberáldozatok számát szeretnék csökkenteni. Ez gyakorlatilag T. Rikitake jelentős könyvétől (Earthquake Prediction, Elsevier, 1976) számítva önálló tudománnyá fejlődött. Számos módszert dolgoztak vagy próbáltak ki a földrengés-előrejelzésre az ősi természetmegfigyelésektől, főként az állatok viselkedésének megváltozásától kezdve a fizikai-geometriaai változások legkorszerűbb, nagy pontosságú méréséig. Elméletek születtek, amelyek ez utóbbi változásokat a földrengés keletkezési mechanizmusából kiindulva rendszerbe állították. Ezek közül feltétlenül meg kell említeni Scholz és társai elméletét (Science, 181, 4102, 803–810, 1973), akik laboratóriumi törési kísérletek alapján megállapították, hogy „a kőzet dilatációja és a víz diffúziója meghatározhatja a földrengést megelőző jelenségek széles csoportját”.

A gyakorlat igazolta, hogy egy-egy fizikai paraméter vizsgálata — éppen a sokféle, egyéb tényező zavaró hatása miatt — nem vezethet eredményre. Magyarán mondva, nincs egyedül üdvöztető eljárás a földrengés-előrejelzésben. Ezt az egyszerű tényt vették alapul azok a magyar kutatók is, akik 1986-ban „Eljárás természetes és/vagy mesterségesen keltett földrengések előrejelzésére, illetve észlelésére, valamint létesítmények preventív védelmére” címen (G 01 V 3/38 számon) szabadalmat kaptak komplex rendszerükre, amely összehangolt vizsgálatokat javasol a felszínen, fúrólukokban és a légkörben is.

Minden új eljárás, amely csak részleges eredményt is ad, rendkívül fontos lehet, de csak a többi módszer együttesében, annak kiegészítéseként.

Ilyen megfontolások mellett olvastuk a moszkvai Földfizikai Intézet neves kutatóinak tanulmányát egy, a rádiófrekvenciás sugárzáson és az ionoszféra paraméterein alapuló földrengés-előrejelző módszerrel, amely természetesen több éve ismert a szakkörökben és előttünk is.

A földrengések elektromágneses előfutárainak megfigyelését előkészítendő, ionos dielektrikumok törésénél laboratóriumi körülmények között észlelt jelenségeket (szeizmoelektromos átalakulásokat) tanulmányoztak, ti. lényegében ilyen anyagokból áll a Föld kérge is.

A szeizmoelektromos átalakulást kísérő hatások kimutatására a természetes elektromágneses tér (a földi áramok, a légköri elektromos tér, a geomágneses tér, természetes elektromágneses impulzusok) változásait használták fel. Az ionoszféra paramétereit is vizsgálták szeizmikus események előtt. A felsorolt geofizikai paraméterek tanulmányozásánál azokat az eseteket vették figyelembe, amikor a szeizmikus esemény a paraméterben bekövetkezett változás utolsó szakaszában vagy az után lépett fel, de a paraméterváltozás maximuma vagy a változás kezdete és a szeizmikus esemény közötti idő *nem volt több néhány napnál*.

Az elmúlt időszakban a szeizmikus eseményeket megelőző *elektromágneses impulzusokat* tanulmányozták a logintenzívben. A megfigyeléseket többnyire a 10–100 kHz közötti frekvenciatartományban végezték, de a 0,1–15 kHz sáv adatait is felhasználták. A megfigyelt paraméter a nagyfrekvenciás tér burkoló görbéje, vagy az impulzusszám volt. Több mint 30 földrengés előtt észlelték a természetes elektromágneses tér erőségének vagy az impulzusok számának növekedését, de voltak olyan esetek is, amikor a térerősség, illetve az impulzusszám csökkent. A cikk szerzői azt is közlik, hogy a földrengés pillanatában és az azt követő 5–10 percben sem a térerősség,

sem az impulzusok számának „burst”-szerű növekedése nem volt tapasztalható. A természetes elektromágneses impulzusoknak a földrengés-előrejelzésben való felhasználhatóságát értékelve mindjárt két dolgot kell megjegyezni. Az egyik az a körülmény, hogy a földrengés kipattanását megelőző folyamatokban az elektromágneses impulzusok keletkezésének időpontját nem ismerve az impulzusszám növekedése, illetve csökkenése és a szeizmikus esemény kapcsolatba hozása teljesen bizonytalanul válik. A másik az a tény, amelyet a cikk szerzői is említene, hogy a természetes elektromágneses impulzusok a légköri elektromos kisülésekből származnak, azok sugárzási terének felelnek meg. Ezért a szakirodalomban ezt a — légköri elektromos kisülések véletlenszerű időbeli eloszlása miatt — zajszerű jelenséget légköri rádiózájnak nevezik. A légköri rádiózáj szintje a források, zivatarok aktivizálódásának és a Föld-ionoszféra hullámvezetőben való terjedésnek a függvénye. A feltételezett földrengéseket megelőző folyamatokban keletkező elektromágneses impulzusok ebben a zajban „elvesznek”. Olyan frekvenciasáv kiválasztása a célszerű, amely nagyobb távolságban keletkező impulzusok terjedése szempontjából kedvezőtlen. A másik megoldás az, hogy a vevőkészülék érzékenységet az eddig is használt frekvenciatartományban csökkentjük, úgy, hogy az csak egy kisebb területen belül keletkező impulzusokat számlálja (mint ezt a villámszámlálónál teszik). Ezen a kisebb területen belül már könnyebben ellenőrizhető, hogy a szeizmikus esemény szempontjából számításba jövő időpontban volt-e nem szeizmikus eredetű impulzusokat létrehozó zivartartevékenység. Ekkor azonban az a veszély fenyegethet, hogy a berendezés éppen a — feltehetően kisebb amplitúdójú — szeizmikus eredetű impulzusokat nem érzékeli. Az is nehezen érthető, hogy miért lehet szeizmikus eredetű elektromágneses impulzusokkal számolni a földrengést megelőző folyamatokkal kapcsolatban és miért nem a földrengés kipattanásakor.

Ami az *ionoszféra paramétereit* illeti, a cikk szerzői szerint a legjelentősebb az ionoszféra E és F2 rétegének maximális elektronsűrűségére jellemző kritikus frekvencia növekedése a szeizmikus esemény előtt 30–40, illetve 4–6 órával, amelyet függőlegesen kibocsátott és az ionoszférából visszaverődött rádióhullámok segítségével állapítanak meg. A megnövekedett elektronsűrűségű zóna a földrajzi szélességet tekintve $\pm 10^\circ$, földrajzi hosszúságban $\pm 100^\circ$ -os kiterjedést érhet el. Az ionoszféra paraméterek változásai azonban elsődlegesen a naptevékenységgel függenek össze. Változékonyságukhoz — még pontosan nem ismert mértékben — az alsó légkörből származó hatások (légköri hullámok) is hozzájárulnak. Így ezzel kapcsolatban is csak azt lehet mondani, hogy a feltételezett szeizmikus eredetű hatások elkülönítését ezek a körülmények nagyon megnehezíthetik. A cikk szerzői megemlítik még, hogy ugyanakkor mesterséges holdak segítségével végzett mérések a külső ionoszférában, 600–1000 km magasságban az epicentrum feletti és az azt körülvevő terület felett az elektronsűrűség csökkenését jelzik.

Az ionoszféra paraméterek szeizmikus eseményekkel összefüggő, feltételezett változásainak magyarázatára a cikk szerzői abból indulnak ki, hogy a földrengéseket megelőző, illetve azokat kísérő folyamatoknál a Föld felszínén erős, változó elektromos terek jönnek létre, amelyek áttevődhetnek az ionoszférába. Mivel az átütési szilárdság a magasság növekedésével a sűrűség, illetve a nyomás csökkenése miatt exponenciálisan csökken, itt ezek az erős változó terek a gázkeveréket gerjeszthetik és ionizálhatják. Ez a folyamat idézné elő az elektronsűrűség előbbiekben említett növekedését az ionoszféra E és F2 rétegében. Az elektromos terek áttevődésével kapcsolatban azonban meg kell jegyezni, hogy csak a nagy kiterjedésű (500–1000 km), gyakorlatilag sztatikus elektromos terek tevődhetnek át az ionoszférába és azok is csak erősen (nagyságrendekkel) csillapítva. Az átütési szilárdság pedig a

nyomás csökkenésével egy meghatározott értéken túl újra nőni kezd, nagy feszültség-impulzusok vagy nagyfrekvenciás feszültség esetén nagyobb, mint kis frekvenciákon vagy egyenfeszültségnél. A térváltozással változó mértékű ionizáció következtében fluktuáló elektronsűrűség szekunder rádiófrekvenciás elektromágneses sugárzás forrása is lehet.

A földrengést megelőző folyamatok által érintett területet egy nagy adónak tekintve a cikk szerzői azt is lehetségesnek tartják, hogy a tömbök szélein végbemenő elmozdulásokkal kapcsolatban az 1–30 kHz frekvenciatartományban kibocsátott elektromágneses hullámok a sugárzási övezetekben befogott, nagy energiájú elektronokkal kölcsönhatásba lépve, ezek kicsapódását idézik elő. Ebben a hullámrészecske kölcsönhatásnak nevezett folyamatban az elektronok a ciklotronfrekvenciájukkal egyező frekvenciájú elektromágneses hullámoknak energiát adnak át, melynek következtében a részecskék mágneses térre merőleges sebességkomponense csökken. Így tükörpontjuk a légkör kisebb magasságú, nagyobb sűrűségű rétegeibe tolódik el, és az ütközési frekvencia növekedése miatt azok kicsapódásához vezet. A kicsapódó, nagy energiájú elektronok ütközési ionizáció útján — a már jól ismert geomágneses utóhatáshoz hasonlóan — az elektronsűrűség növekedését idéznék elő az alsó ionoszférában. A részecskék kicsapódásához az elektronsűrűség-növekedéssel járó vezetőképesség-változás következtében az ionoszférikus áramrendszer módosulása is hozzájárulhat.

A legreményteljesebbnek a rádióhullámok ismert helyzetű forrásainak, a *hosszúhullámú rádióállomásoknak* a felhasználása látszik. Ebben az esetben ugyanis ismert a rádióhullámok útja és a szeizmikus eredetű zavarok elválasztása a nem szeizmikus eredetűektől könnyebb. Még előnyösebb a helyzet, ha erre több állomást lehet felhasználni, mint a cikkben említett OMEGA rádiónavigációs rendszer esetében.

Kétségtelen tény az, hogy Gohbergnek és társainak a módszere új földtudományi

elképzelésen alapszik, mert előzőleg nem volt ismert, hogy a szilárd Föld folyamatai befolyásolhatják a magaslégtér, illetve az ionoszférát. Az elektromágneses térnek földrengés-előrejelzésre való felhasználása lényegében véve azonban nem új elképzelés, mert a földi áramok változásai alapján még az évszázad első felében Japánban és Szovjet-Közép-Ázsiában is folytak ilyen kísérletek, sőt az utóbbi célra létrehozott megfigyelőállomás-hálózat lett az ezen a téren folyó szovjet kutatások kiindulópontja. Voltak kísérletek a geomágnesség felhasználására is. Pl. Törökországban, az utolsó években pedig egy görög kutatócsoport keltett nagy feltűnést elektromos potenciálváltozások alapján végzett, állítólag sikeres földrengés-előrejelzésével. Ide sorolhatók a geológiai rétegek elektromos ellenállásának megváltozása alapján végzett bányarengés-előrejelzési kutatások is a komló-i szénbányákban, amellyel az MTA Geodéziai és Geofizikai Kutatóintézete kísérletezett az elmúlt években. A szovjet kutatók is érdeklődtek a földrengéseket kísérő elektromos jelenségek iránt, hiszen a nagycenki obszervatórium anyagát is átvizsgálták ilyen szempontból, de csupán az 1976-os nagy friauli földrengés idején találtunk gyenge, szokatlan változásokat.

A tanulmányban felvetett lehetőség egyebek között kapcsolatban lehet a földrengést kísérő fényjelenségekkel, sőt — és ez talán az egyik legfigyelemreméltóbb szempontja — az élőlények földrengés-megérző képességével is, amit éppen Rikitake és munkatársai tanulmányoztak nagyon alaposan, s véleményük szerint egyértelmű ez az előrejelzés.

Ugyanakkor nem szabad elfeledkezni arról a számos nehézségről sem, amely az ismertetett eljárás előtt tornyosul. Nyilván nem állhatott a szerzők rendelkezésére nagy vizsgálati anyag, hiszen néhány év alatt még olyan nagy területű, s egyes részeiben erősen földrengés-veszélyeztetett ország, mint a Szovjetunió területén sem fordul elő sok nagy magnitúdójú földrengés. A viszonylag kis kísérleti anyag mellett az erősen zavart háttér (a zavarok

lehetnek természetes eredetűek, pl. zivatarok, a Napból eredő hatások stb., de mesterségesek is, elsősorban a rádiófrekvenciás tartományban) jelent komoly problémát. Maguk a jelek is elég változók lehetnek, hiszen, amint említettük, egyes esetekben a sugárzás növekedését, néha viszont csökkenését észlelték. Kérdéses az is, hogy milyen idő telik el a jelenség észlelése és a földrengés fellépte között, pontosabban, van-e erre valamilyen határozott összefüggés? Emellett az előrejelzés biztonságáról is tudni kellene, mert nem kis gazdasági következménye lehet egy téves riasztásnak. Erre vonatkozóan Japánban már a törvényhozás is gondoskodott megfelelő szabályozásról. Harmadik kérdés a földrengés várható epicentrumának meghatározása, ami szintén komoly problémát jelenthet, de éppen a rádiósugárzás útján történő előrejelzéssel ezt a kérdést elég jól meg lehet oldani.

Összefoglalva az elmondottakat, remélhető, hogy az ismertetett tanulmányban leírt új földfizikai jelenség révén közelebb juthatunk a földrengések előrejelzéséhez, veszélyességük csökkentéséhez, de amíg ez megoldódik, még elég sok kutatást kell elvégezni. (Ádám Antal, Bencze Pál, Verő József)

Vita a szupravezetés elméleti alapjairól

La Recherche, 1987. július—augusztus

A magas hőfokú szupravezetés nemrég történt felfedezése nagy meglepetést okozott és izgalmi állapotot idézett elő a fizikusok és mások körében is, olyannyira, hogy a fizikusok egy része már nem is hitt benne. Harminc év óta tettek elkeseredett erőfeszítéseket olyan szupravezetők előállítására, amelyek kritikus hőmérséklete (ez alatt lép fel a szupravezetés jelensége) alig haladta meg a 20 Kelvin fokot. E küszöb túllépését célzó kísérletek ismétlődő kudarcai azt a hitet keltették, hogy

áttörhetetlen határról van szó. Amellett a kritikus hőmérséklet eléréséhez folyékony héliumot kellett használni, és ez a kényszerkörülmény a szupravezetés gyakorlati, technikai alkalmazhatóságát kétségesse tette. A legújabb kísérletek eredményeképpen viszont az iparban széles körben használt folyékony nitrogén is elég lesz ahhoz, hogy szupravezető állapotú anyaghoz jussunk. Az alkalmazási lehetőségek óriásak: így például veszteség nélküli villamosenergia átvitel, kb. 10 százalék megtakarítás az elektromos áramtermelésben, igen erős mágneses terek előállítása (ipari gépek, orvosi fényképezés, részecskegyorsítók stb.), nem számítva azokat az alkalmazásokat, amelyekre eddig még nem gondoltunk, vagy amelyeket még nem ismerhetünk.

De hát mi is a szupravezetés? Ilyen lényeges fordulat esetén rendkívül fontos a folyamat természetének ismerete. Milyen maximális kritikus hőmérséklet elérése remélhető? Vagy általánosabban fogalmazva: a szupravezetés klasszikus elmélete megmagyarázza-e a legújabb felfedezéseket?

A szupravezetést előidéző alapvető fizikai mechanizmus az elektronok összefogása párokba, amit Cooper-pároknak neveznek. Ezek olyan molekulák analogonjai, amelyek bármelyike két elektronból tevődik össze. A helyzet azonban bonyolult, mivel a párok méretei túl nagyok két elektron átlagos távolságához képest. A közönséges molekulákhoz viszonyítva ezért a Cooper-párokat igen széleskörűen értelmezik. Az áram áthaladásakor bizonyos értelemben mind ugyanazt a fajta mozgást végzik, és ez a blokkban való áramlás magyarázza az elektromos ellenállás teljes hiányát a szupravezetőben. E jelenség úgy érthető, mint a párok kölcsönös áthaladásának következménye. Közönséges fémekben minden szabad elektron egyedileg eltéríthető szennyveződés vagy pedig a kristályrács rezgése által, ami az áram áthatolásakor ellenállást és energiavesztést okoz. Ezzel szemben egy szupravezetőben a szabad

elektronok blokkban mozognak és ilyen individuális eltérések nem lehetségesek. Így jön létre ellenállás nélküli áramátfolyás, hasonlóan ahhoz, ahogy a hidrogén atomban az elektron a proton körül energiavesztés nélkül kering. Szakszerűbben szólva, az összes párok ugyanabban a kvantumos állapotban vannak, ez az, ami megmagyarázza mozgásuk koherens voltát. A szupravezetés tehát makroszkopikus méretű kvantumos jelenség.

A Cooper-párok csak akkor alakulnak ki, ha vonzás van az elektronok között, éppen úgy, ahogy molekulák csak akkor léteznek, ha az őket alkotó atomok vonzák egymást. A klasszikus szupravezetőkben ez a vonzás a kristályrács közvetítésével valósul meg. Egy elektron vonzza a környezetében levő pozitív ionokat. Ez lokálisan pozitív töltéstöbbletet hoz létre, ami viszont újabb elektront vonz. Nyilvánvaló, hogy Coulomb-taszítás is érvényesül az elektronok között, ezt azonban elnyomja a rács útján keletkező vonzás. Ez nagy vonalakban a szupravezetés klasszikus elméletének modellje, amelyet alkotóiról, *Bardeen, Cooper és Schrieffer* fizikusokról BCS-modellnek neveznek.

Az új szupravezetők is klasszikus típusúak-e? Másképpen mondva a BCS-modell még mindig érvényes? A válasz nem nyilvánvaló, mert a kritikus hőmérsékletek rendkívül eltérők és az anyagok is új típusúak: oxidok.

További kérdés, vajon a vonzási kölcsönhatás a rácsok közvetítésével jön-e létre? E tekintetben a vélemények megoszlanak. Egyesek, mint *P. W. Anderson* Princeton-ban, *M. Cyrot* Grenoble-ban, *M. T. Beal-Monod* Orsay-ban úgy vélik, hogy ennek a kölcsönhatásnak az eredete tisztán elektronikus, vagyis a rácsnak nincs benne szerepe. E megállapítás érdekessége, hogy a tipikus energia kölcsönhatás ekkor nagyjából százszor olyan nagy lenne, mint a rács által közvetített kölcsönhatás. Ez megmagyarázná a magas kritikus hőmérsékleteket és valószínűsítené jóval magasabbakat is, mert egy fáziseltolódás kri-

tikus hőmérséklete közvetlenül kapcsolódik ahhoz a kölcsönhatáshoz, amely előidézte. Már számításba vették ezt a kölcsönhatást, hogy magasabb kritikus hőmérsékletet érjenek el. Ennek ellenére nincs egyetlen kísérleti bizonyíték sem létezésére és számos kutató hajlik arra, hogy a rácsokkal összefüggő klasszikus mechanizmust fogadja el.

Hogyan magyarázható ekkor a klasszikus mechanizmus keretében a kritikus hőmérséklet magas értéke? Első magyarázatként *L. F. Mattheis* a Bell Laboratóriumból, valamint *H. Fukuyama* és *Y. Hasegawa* a tokiói egyetemről azt a feltevést javasolta, hogy létezik különösen nagy frekvenciával rezgő rács. A nagy frekvenciájú rezgések lényegében a nagyon könnyű oxigénatomok mozgásának felelnek meg. Ezek ion töltések gyors megjelenését teszik lehetővé, aminek következtében az elektronok között vonzási kölcsönhatás keletkezhet.

Van más magyarázat is, amely nem mond feltétlenül ellent az előzőnek: ez lassú rezgések létezését feltételezi. Ezt a gondolatot az argonne-i laboratóriumban *D. J. Scalapino* és munkatársai vetették fel. Valóban, a szupravezető oxidok szerkezete azt mutatja, hogy azok közel vannak olyan fáziseltolódáshoz, amely a rács valamilyen torzulásának felel meg. Ez az eltolódás, amely a hőmérséklet csökkenésekor következik be, megfigyelhető olyan vegyületeken, amelyek kissé különböznek az oxidok összetételétől. Az ilyen eltolódás úgy is értelmezhető mint egy nulla frekvenciájú rezgés, és feltehető, hogy vannak alacsony frekvenciájú rezgései is az új szupravezetőknél. A lassú mozgások lehetővé teszik, hogy az ion töltés sokáig megmaradjon és könnyen hasson egy másik elektronra.

Végül egy utolsó magyarázat azon alapszik, hogy nagyszámú szabad elektron kapcsolódik be a párok kialakításába. A BCS-modellben ezeknek az elektronoknak kb. azonos az energiájuk (ezt Fermi-energiának nevezik). Az új szupravezetőkben a réz atomok, amelyeknek elekt-

ronjai biztosítják a vezetőképességet, egyedi síkokat alkotnak. Az anyagnak tehát kétdimenziós struktúrája van. Ismeretes viszont, hogy ilyen körülmények között számos elektron energiája bizonyos értékek közelében található, és, amint a párizsi *J. Abbé* és *J. Bok* felvetette, a Fermi-energia egybeeshet az egyik ilyen értékkel. Nyilvánvaló, hogy minél nagyobb a valóban bekapcsolódott elektronok száma, annál könnyebben következik be a szupravezetés irányába való eltolódás és a kritikus hőmérséklet is annál nagyobb.

A különböző hatások nem zárják ki kölcsönösen egymást és nagyon lehetséges, hogy a magyarázat az összekapcsolódásukból adódik. Bármint legyen is, valószínűleg nem lesz könnyű kibogozni ezt a csomót. A kritikus hőmérséklet kiszámítása a fáziseltolódásokra közismerten nehéz vállalkozás, a szupravezetőknél pedig pontosan ismert, hogy azok nagyon érzékenyen függenek az anyag mikroszkopikus paramétereitől (kölcsönható erők, a rezgések frekvenciája, a folyamatban valóban részt vevő elektronok száma), amit igen nehéz a megkívánt pontossággal számításba venni. Mindazonáltal a fizikusok remélik, hogy megragadhatják azokat a döntő kvalitatív jelenségeket, amelyek a magas kritikus hőmérséklet előidézői, és még tovább növelhetik ezt a hőmérsékletet. Mindenki olyan anyagokról álmodik, amelyek környezeti hőmérsékleten lennének szupravezetők. Egy évvel ezelőtt ez még valóban álom volt, ma már nem az. (*Alpár László*)

A szupravezető anyagok technológiai problémái

Inside R&D, 1987. augusztus 12.

A szupravezetés elméleti alapjainak tisztázása mellett nem kisebb erőfeszítéseket tesznek a kutatók a gyakorlati problémák megoldására. Így például *J. Rowell*, a Bell Communication Research (Bellcore)

egyik vezetője szerint a következő egyedi problémákat kell lektüzdeni az új szupravezető anyagok esetében:

— Az ittrium-bárium-réz-oxid kerámiákat mintegy 900 °C hőmérsékletre kell hevíteni, mielőtt szupravezetővé válnának. Ez a hőmérséklet viszont túl magas a legtöbb mikroelektronikai eszköz számára. Itt tehát olyan kompatibilitási problémával állunk szemben, amelyet meg kell oldani, mielőtt a szupravezető anyagokat mikroelektronikai eszközökben alkalmazni tudnánk.

— Egyelőre nehezen tudunk szupravezető anyagot rávinni olyan, a mikroelektronikában elsődlegesen használatos, alkalmas hordozó lapra, mint amilyen például a szilícium-dioxid, mivel egyszerűen nem illik jól össze a keramikus szupravezetőkkel. A másik oldalról közelítve viszont: az az anyag, amely jól illik, a stronciumtitanát, nem felel meg a mikroelektronikában való alkalmazásnak.

— A harmadik probléma az, hogy ha a szupravezető anyagot vákuumban vagy oxigéntől eltérő gáz jelenlétében hevítjük (ami gyakori a mikroelektronikai technológiákban), akkor elveszítheti a szupravetési tulajdonságát, és az anyag félvezetővé, sőt még szigetelővé is válhat.

Fontos ismerni a problémákat, de meg is kell azokat oldani. A Bellcore-ban úgy vélik, hogy jó úton vannak ehhez. Így például módszert dolgoztak ki arra, hogy a szupravezető anyagokban a kiürült oxigén szinteket kis hőmérsékletű oxigén plazmában állítsák vissza. Ugyancsak fel találtak egy lézer-impulzusos depozíciós módszert, amelynek segítségével csökkenteni tudják az új anyagokból előállítandó vékony rétegek költségét. Még az oxigén kiürülési probléma is kínál lehetőséget: a Bellcore most olyan készüléket próbál létrehozni, amely az oxigén-érzékenység alapján működik.

Más problémák is felmerülhetnek, ha egyszer beindul a nagy hőmérsékletű szupravezető ipar — a felhasználandó ittrium készlet kérdése. Jelenleg évente mintegy 500–600 tonna fogy belőle a

világban, és ennek csak egy részét használják a mai, viszonylag kis mértékű szupravetési alkalmazásokban. Ez a helyzet azonban drámai módon meg fog változni, ha az ittrium-bárium-réz-oxid kerámiák a szupravezető ipar szabvány anyagaivá válnak. Ez a várható nagy ittrium igény készítette az arizonai egyetem egyik kutatóját arra, hogy tanulmányt készítsen az ittrium (és a kobalt) kinyerésének lehetőségéről rézmosó oldatokból. Ezek az oldatok ugyan viszonylag kis (2 és 18 ppm közötti) koncentrációban tartalmazznak ittriumot, viszont ahol nagy mennyiségű oldat keletkezik a rézmosáskor — mint például Arizonában is —, kifizetődő lehet új kinyerési módszerek alkalmazása. *(Szentgyörgyi Zsuzsa)*

A matematikában csak a százszázalékos bizonyítás számít

Nature, 1986. december 4—10.

A matematikusok furcsa népség. Absztrakt szellemvilágban mozognak, és sokukról úgy tűnik, nincs túl sok közük ahhoz, ami ezen kívül esik. Űzöbe vesznek rejtélyes problémákat, valamifajta szépérezéktől vezéreltetve, ahelyett, hogy figyelmüket világos gyakorlati feladatok felé irányítsák. E „másvilágosság” ellenére megfontolásaik a gyakorlat számára roppant fontos eredményekkel szolgálhatnak. A rokontudományok művelői újra és újra megütköznek azon a rögeszmén, melynek a matematikusok kivétel nélkül foglyai: nevezetesen, hogy a matematikában semmi nem tekinthető igaznak, míg nincs bizonyítva —, így oszlatva el nem csupán az ésszerű, de az oktan kételyt is. Miért?

Az ókori Korinthusz hajósai tudták, hogy a legegyszerűbb csomót — amilyent a zsebkendő csücskére kötünk — csak úgy lehet eltüntetni, ha kibogozzák. A matematikusok efelől egyáltalán nem voltak meggyőződve, egészen 1926-ig, amikor Kurt Reidemeister olyan érveléssel állt elő, amely matematikai ténnyé avatta

azt, ami addig a szemlélet számára kézenfekvő volt: hogy vannak csomók, melyeket nem lehet kioldani a kötélvégek mozgatása nélkül.

Ép ésszel senki nem fogja megkérdőjelezni, hogy egy önmagát nem metsző, síkbeli görbe két részre bontja a síkot: a görbe belsejére és az azon kívül eső tartományra. A matematikusok azonban eléggé szkeptikusak voltak ahhoz, hogy a kérdés hosszú ideig közismert megoldatlan probléma maradjon. Magát a problémát *Camille Jordan* fogalmazta meg 1887-ben, és ugyanő adott rá egy hosszadalmas, tekervényes bizonyítást is. Más kiváló matematikusok, elégedetlenek lévén a részletekkel, új bizonyításokat adtak; ám mindegyik hiányos vagy éppenséggel hibás volt. Az első szigorú bizonyítást *Oswald Veblen* csak 1905-ben adta meg.

Francis Guthrie, a londoni University College diákja 1852-ben testvérének, *Fredericknek* írt egyik levelében tesz említést egy talányos kis problémáról, ami egy Anglia-térkép kiszínezése kapcsán ötlött fel benne. „Kiszínezhető-e minden síkbeli térkép legfeljebb négy színnel úgy, hogy szomszédos (közös határvonallal rendelkező) tartományok különböző színűek legyenek?” Már csekély próbálgatás azt sugallja, hogy a válasz igenlő. De vajon be tudjuk-e bizonyítani? Ez az ún. négy-színprobléma első látásra meglehetősen egyszerűnek látszott — amolyan ujjgyakorlatnak tűnt, melyet bármely hozzáértő profi félkézzel elintéz. 1879-ben *Arthur Kempe*, a Londoni Matematikai Társaság tagja — egyébként ügyvéd — közzétett egy elmés bizonyítást, amelyről úgy látszott, helyére teszi az ügyet. A probléma azonban sokkal szívósabbnak bizonyult. 1890-ben *Percy Heawood* hibát talált *Kempe* bizonyításában, és azt is megmutatta, hogy ami ebből megmenthető, legfeljebb az öt szín elégségességét igazolja. Eme apró rés, a bizonyított öt és a sejtett négy között, majd egy évszázadon át kiküszöbölhetetlennek bizonyult. Végül *Kenneth Appel* és *Wolfgang Haken* azóta híressé vált bizonyításában (III. J. Math.

21, p. 429—567, 1977) megmutatták, hogy négy szín mindig elegendő. Bizonyításuk magába foglalta körülbelül kétezer térkép vizsgálatát, abból a szempontból, vajon rendelkeznek-e egy bizonyos „reducibilitás”-nak nevezett tulajdonsággal. E vizsgálat egy gyors számítógépen 1000 órát vett igénybe. Néhány megrögzött tudós ezt ma sem fogadja el bizonyításként, minthogy ahhoz számítógépet is felhasználtak; állítólagos hibákról is keringenek még bizonyos pletykák — a legtöbben azonban meg vannak győzve.

A szerző nem e bizonyítás mineműségét vizsgálja a továbbiakban — ez ugyan nagyon érdekes kérdés, de messze eltérítene a témától, hozzátéve: a matematikai alkotómunka kezdeti fázisában a szigorú bizonyításra általában csak azután kerül sor, amikor az alapötletek már kikristályosodtak. A kérdés a következő: miért olyan nehéz kielégíteni a matematikusokat? Más tudományokban egy elmélet elfogadásához szükséges bizonyítók nem logikai természetű, amely tehát megmutatná, hogy más eset nem fordulhat elő, hanem a tapasztalat győz meg bennünket az elméleti állítások igazságáról. Minél inkább egybevág a tapasztalat az elmélettel, annál biztosabb a kutató feltevése helyességében, és nyugodtan tud dolgozni anélkül, hogy fejfájást okozna neki a tudat: egy szép napon kiderülhet elméletéről, hogy hibás. Miután nem az abszolút igazságot keresi, nem esik kétségbe, ha nem azt találja.

Nem is olyan régen a matematikát kivételnek tekintették. Igazságai — így mondták — abszolút érvényűek. *Gödel* után azonban a közfelfogás megváltozott. A matematika csak annyira igaz, amennyire az alapjai azok — azt pedig lehetetlen bizonyítani, hogy az alapzat teljesen szilárd. A matematikusok megtanultak együttélni ezzel. A természettudományok valami hasonló változáson mentek keresztül, bár jóval korábban; a XVIII. századbeli félelmek, miszerint a tudósok oly sokat tudnak az Univerzumnál, hogy hovatovább dologtalanná válnak, alaptalannak bizonyultak.

Miért a matematikusoknak ez a mániákus szkepszise? Ennek több oka van. Az egyik, hogy az intuíció vagy a mégoly erős tapasztalati evidencia is számos alkalommal félrevezetőnek bizonyult. A zárt görbékre vonatkozó Jordan-tétel egy erősebb formájában azt mondja, hogy ha egy görbe két részre osztja a síkot, akkor a belső rész topológiailag ekvivalens egy közösleges körvonal belsejével, külső része pedig topológiailag ekvivalens a körvonalon kívül eső tartománnyal. Ennek természetesen háromdimenziós analógiájaként megfogalmazható az a hipotézis, hogy egy, a gömbfelülettel topológiailag ekvivalens felület két tartományra osztja a teret, melyek topológiailag ekvivalensek a gömb belsejével, illetve külsejével. Ez a kézenfekvőnek tűnő állítás azonban, sajnos, nem igaz. Az ún. Alexander-féle „szarvakkal” ellátott gömb a példa arra, milyen ágas-bogas lehet a külső tartomány.

Mikor egy *Stephen Smale* nevű fiatal hallgató azzal jelentkezett professzoránál, hogy bebizonyította: a gömböt ki lehet fordítani anélkül, hogy él keletkezne, válszéként a professzor hazaküldte, hogy keresse meg a hibát bizonyításában. Smale ma a világ egyik vezető matematikusa, tétele pedig nemcsak igaz, de világhírű.

A tapasztalat tehát arra int, hogy nem szabad hitelt adnunk még a kézenfekvőnek tetsző sejtéseinknek sem, és hogy tömegtelen sok numerikus eset kiszámítása jóformán a papírt sem éri meg, amire írták. Ehhez járul még valami, ami már a matematika építkezéséből adódik — amely egy hatalmas kártyavárhoz hasonlatos, melyben tétel tételre támaszkodik, lemmák és korolláriumok dúcolják alá, axióma-tömbök alkotják az alapzatát, a felhőkben pedig remélt sejtések lebegnek, az épület felől egyelőre elérhetetlen magasságban. Ha csak egy apró szerkezeti elem is hibás, az egész építmény összeomolhat. Ezt azért nem kell szó szerint venni; ha egy matematikus hibát vét, annak általában nincsenek súlyos következményei: leg-

feljebb egy balkon zuhan le — vannak ugyanis közfalak és belső merevítések is. Mégis, hogy megmaradjon a matematika szerkezeti szilárdsága, fontos, hogy megbízhatatlan építőelemek ne kapjanak helyet benne.

Egy másik ok, amiért szigorú bizonyításokat követelnek meg, az, hogy ennek hiánya azt jelzi: valami lényeges dolgot nem értünk. A görbékre vonatkozó Jordan-tétel például az algebrai topológiához vezetett el, ami ma már a matematika egyik legfontosabb ága, és jelenleg is a legkülönbözőbb területeken hoz értékes eredményeket, pl. a mérték-transzformáció elméletben (gauge field theory). Egészében véve az algebrai topológia nem olyasfajta technika, melyet egy gyakorlati problémával való birkózás felvethetett volna. Nem hasonlít ebben, mondjuk, az analízisre, melynek szükségessége akkor válik nyilvánvalóvá, amikor egy gyakorlati problémát matematikai alakban próbálunk megfogalmazni. A bizonyítás-kényszer tehát nem pusztán valamiféle pedantéria, hanem az új ötletek és módszerek egyik fő forrása is.

A tudományban a kísérleti (tapasztalati) módszer nélkülözhetetlen. Az ember hajlamos arra, hogy higgyen valamit azért, mert igaznak akarja tudni. A kísérleti módszer elsősorban ennek ellensúlyozására fejlődött ki. Ha egy mérnök azt akarja, hogy az általa tervezett híd ne omoljék össze, akkor nem a külső vagy a szín lesz a fő gondja, hanem azt fogja ellenőrizni, hogy a terv statikai szempontból rendben van-e, és hogy a munkálatok pontosan követik-e a terv előírásait. Hasonlóan, a matematikus sem mer elfogadni egy állítást csupán azért, mert szeretné, ha igaz lenne, és számítások garmadája sem győzi meg, mert okkal tételezi fel, hogy az esetleg megtévesztő. A bizonyítás, és egyedül a bizonyítás az, amiben bízni lehet. (*Turán Tamás*)

Összeállította: Szentgyörgyi Zsuzsa

HÁROMSZÁZ ÉVES NEWTON GRAVITÁCIÓS TÖRVÉNYE

1687 óta még mindig a tudományos vizsgálatok tárgya a newtoni gravitációs törvény, elsősorban a benne szereplő gravitációs állandó (G) okán. A legpontosabban ismert fizikai állandó büszke cím hordozója a „nagy g”. Ugyanakkor kétségek merülnek fel azzal kapcsolatban is, hogy a laboratóriumban meghatározott gravitációs állandó értékek megegyeznek-e a természetben, nagy tömegek kölcsönhatásakor érvényes G-értékkel.

Newton tömegvonzási törvénye háromszáz éve szolgál a természettudományok egyik alaptételeként. 1687-ben ajándékozta meg a nagy angol tudós az emberiséget a később róla elnevezett gravitációs törvénnyel, melyet gyakorlatilag minden változtatás nélkül használunk ma is. Az előző mondatban szereplő „gyakorlatilag” szó azt hivatott jelezni, hogy a newtoni gravitációs törvény Newton többi — a klasszikus mechanikát megalapozó — törvényével együtt csak az Einstein által megszabott határok között érvényes. Az általános relativitás-elmélet megalkotásával (1916) világossá vált, hogy a newtoni törvény is csak közelíti a valóságban érvényes gravitációs jelenséget, de ezt a mindennapi gyakorlatban szinte korlátlan pontossággal teszi. A csillagászati megfigyelések tökéletesedésével, az utóbbi évtizedekben pedig a mesterséges égitestek mozgásának nyomkövetésével meggyőződhattünk arról, hogy Newton olyan eszközt adott kezünkbe, mely az emberi megfigyelések megbízhatóságának hatalmas növekedése során állandóan újra és újra igazolódott.

Mindnyájunk közös tapasztalata, hogy a testek — hacsak nincsenek rögzítve — a földre esnek. De mi készíti a testeket erre? Már nem is gondolkozunk az okról, hiszen megszoktuk, életünk egyik első élményeként rögződött tudatunkban. Az ókori görögök talán éppen ezért a szabadesés jelenségét azzal magyarázták, hogy minden test a világmindenség középpontja felé törekszik és természetesen a világmindenség középpontja az ő világképük szerint egybeesett a Földével.

Mindaddig, míg a Föld ilyen kitüntetett szerepet játszott a mindenségről alkotott képünkben, a nehézségi erőt kizárólag földi jelenségnek tartották. Kopernikusz — megmutatva, hogy a Föld egy a sok égitest közül, és azokhoz hasonló mozgást végez a Nap körül — a Földet eltávolította a világmindenség középpontjából és azt a gondolatot sugallta, hogy a nehézségi erő nem kizárólag a Föld tulajdonsága. Kopernikusz és nyomában Kepler éppen ezért feltételezték, hogy az égitestek mind rendelkeznek a tömegvonzás tulajdonságával. Kepler „Astronomia nova”-jában e gondolatot továbbfejlesztve erről így ír: „A nehézség a rokontestek kölcsönös hajlama, mely őket az összeolvadásra,

egyesülésre készíti.” Így merült fel először a gravitációval kapcsolatban annak egyik alapvető tulajdonsága: a kölcsönhatás. A kopernikuszi világképben a Nap kap különleges központi szerepet. Kepler három törvényének megfogalmazásával a Nap kiemelt helyzetét és a bolygók mozgására gyakorolt meghatározó hatását formába is önti:

- a Nap az elliptikus bolygópályák egyik fókuszában helyezkedik el;
- pályájukon mozogva és a Naphoz közeledve a bolygók pályamenti sebessége nő;
- a keringési idő és a Naptól való távolság aránya között egyértelmű kapcsolat van.

Kepler felismerte tehát, hogy a bolygók mozgását a Nap szabályozza, a *tömegvonzás* tartja meg őket pályájukon. Ugyanakkor nem egészen helyesen értelmezte a tömegvonzás szerepét. Úgy gondolta, hogy a Nap a bolygókat mágnesként vonzza, ugyanakkor saját forgásával mintegy magával is ragadja őket.

A tömegvonzás szerepének helyes értelmezéséhez az *inercia* elvének felismerésére volt még szükség, ami *Galilei* nevéhez fűződik. Ő döntötte meg azt, az akkor már 2000 éve uralkodó és megdönthetetlennek tűnő elképzelést, hogy egy test csak akkor tud mozgást végezni, ha erőhatás éri. Ez a feltételezés annyira magától értetődőnek tűnt, hogy évszázadokig senkinek sem jutott eszébe kétségbe vonni azt. *Galilei* fogalmazta meg először azt a tényt, hogy ha a testet nem éri erőhatás, úgy az egyenes, egyenes vonalú mozgást végez. Így a testek és ezen belül az égitestek mozgása teljesen új megvilágításba került. Tulajdonképpen *Galilei* után, de még *Newton* előtt, több tudós is egészen közel jutott a tömegvonzás törvényének felismeréséhez. Ezek közül *Hook* neve a legismertebb, aki már majdnem azt mondta ki 1674-ben megjelent munkájában, amit később *Newton*, de a jelenleg analitikus bizonyításáig nem jutott el. A kölcsönhatás mértékének a távolság négyzetével való fordított arányát *Halley* — aki közeli munkatársa volt *Newton*nak — már 1683-ban levezette Kepler harmadik törvényéből.

Newton kimagasló érdeme, hogy a gravitációs törvényt a maga teljességében, általános és analitikus formában adta meg, többi törvényével együtt „A természet-filozófia matematikai alapjai”-ban, 1687-ben. Megmutatta, hogy a Kepler törvények „csak” következmények, az ő gravitációs törvényének következményei. A törvényben két tömeg (jelöljük ezeket M -mel és m -nel) szerepel, melyek egymástól r távolságra helyezkednek el. Ekkor a köztük fellépő gravitációs kölcsönhatás:

$$F = G \frac{Mm}{r^2},$$

ahol G a természettudomány talán legproblematiszabb állandója: a *gravitációs állandó*. Ennek meghatározására évszázadokon keresztül komoly erőfeszítések történtek. Ennek ellenére a fizika alapállandói közül talán éppen a gravitációs állandót ismerjük a legkevésbé pontosan. A meghatározás nehézsége elvileg az egymásra ható tömegek között fellépő erő kicsinységéből adódik, ami azt a benyomást is kelti, hogy a gravitációs állandó értéke nem lehet valami nagy szám.

Napjainkig általánosan elfogadott tény, hogy ennek az állandónak a számértéke nem függ a tömegek kémiai és fizikai tulajdonságaitól, sebességük irányától és nagyságától, valamint a tömegeket elválasztó tér anyagi minőségétől.

A gravitációs állandónak ezeket a tulajdonságait *Eötvös Loránd*, *Pekár Dezső*vel és *Fekete Jenő*vel, a göttingeni egyetem filozófiai fakultása által kiírt pályázatra beküldött művükben, 1909-ben, igen nagy pontossággal igazolták. A *Physical Review Letters*-ben, 1986 elején *Fischbach*, *Sudarsky*, *Szafer* és *Talmadge* újra vizsgálták *Eötvös*éknak a G anyagi függőségével kapcsolatos eredményeit és azt találták, hogy az 1909-es publikációban szereplő adatokat bizonyos szempontok szerint rendezve kimutatható, hogy a meg-

figyelési eredmények a fajlagos barion* — szám szerint rendezve anyagi függést mutatnak. Ezt az egyébként igen kis hatást Eötvös, Pekár és Fekete a század elején természetesen még nem ismerhették, és így nem is mutathatták ki. Bár nem a jelen munka célja a kérdés ilyen szempontból történő részletesebb értékelése, meg kell jegyezni, hogy Fischbach és szerzőtársainak eredményeit igen sokan vitatják, kétségbe vonják a kimutatott törvényszerűség megalapozottságát. A részecskefizikai elmélet kutatóinak ellenvetései mellett nagy súllyal esik latba minden olyan körülmény, mely az 1909. évi kísérletek környezetében levő tömegek elrendeződésével kapcsolatos. Ismernünk kell a falak, a pincék elrendezését, a közeli épületek helyét. Faller (Joint Institute for Laboratory Astrophysics, Boulder, Colorado) szerint a geoid alaktól való lokális eltérések hatása még közeli épületek és épületrészek hatásánál is sokkal nagyobb mértékben teheti kérdésessé a Fischbach és szerzőtársai által a „Physical Review Letters”-ben egy évvel ezelőtt publikált megállapítást.

Mint arról már említés történt, a csillagászati megfigyelések pontosságának növekedése, a mesterséges égitestek pályáinak analízise egyértelműen megerősítették azt a newtoni eredményt, hogy a két test között fellépő gravitációs kölcsönhatás a távolság négyzetének reciprokával arányos. De csillagászati úton a gravitációs állandó nem határozható meg, csupán a G és valamely égitest tömegének a szorzata. Ezek közül számunkra talán a legfontosabb a geocentrikus gravitációs állandó, azaz a G és a Föld tömegének szorzata. Hasonlóan adódik például a heliocentrikus és a szelenocentrikus gravitációs állandó is.

1. táblázat
Gravitációs állandók és néhány geodéziai alapadat

Állandó	Számérték	Mértékegység
Gravitációs állandó (a Nemzetközi Geodéziai Unió által elfogadott érték)	$(6,672 \pm 4) \cdot 10^{-14}$	$\text{cm}^3 \cdot \text{sec}^{-2} \text{ g}^{-1}$
Geocentrikus gravitációs állandó	$(3\,986\,005 \pm 0,5) \cdot 10^8$	$\text{m}^3 \text{ sec}^{-2}$
Heliocentrikus gravitációs állandó	$(132\,712\,438 \pm 5) \cdot 10^{12}$	$\text{m}^3 \text{ sec}^{-2}$
Szelenocentrikus gravitációs állandó	$(4\,902,7 \pm 0,1) \cdot 10^9$	$\text{m}^3 \text{ sec}^{-2}$
A Föld egyenlítői sugara	$6\,378\,137 \pm 2$	m
Egyenlítői gravitációs gyorsulás	$(978\,033 \pm 1) \cdot 10^{-5}$	$\text{m} \cdot \text{sec}^{-2}$
Lapultság	$(298\,257 \pm 1) \cdot 10^{-3}$	—
A fény sebessége (vákuumban)	$299\,792\,458 \pm 1,2$	$\text{m} \cdot \text{sec}^{-1}$

Mint az az 1. táblázatból kitűnik az utolsó három gravitációs állandót pontosabban ismerjük, mint magát a G -t. A táblázatból az is megállapítható, hogy a gravitációs állandó ismerete pontatlanabb, mint a geodézia legfontosabb más alapadatai. Ráadásul a G esetére itt megadott 10^{-5} pontossági érték minden valószínűség szerint túlságosan optimista és csupán az egyes egyedi kísérlet-sorozatok belső hibáira jellemző. A 2. táblázatban szereplő gravitációs állandó meghatározási kísérletek eredményei ugyanis még a három legutolsó és legmodernebb G érték összehasonlítása során is ennél a hibaértéknél lényegesen nagyobb eltéréseket mutatnak, és ez azt az érzést sugallja, hogy a mérések szisztematikus torzításoktól terhesek.

A G viszonylag pontatlan ismerete azt is eredményezi, hogy a geocentrikus gravitációs állandókból ($G \cdot M_{\text{Föld}}$) a tömeg értékét csak *viszonylag pontatlanul* tudjuk meghatározni és ez a tény megnehezíti bolygónk szerkezetének megismerését is. Természetesen

* Barion = három kvarkból összetett elemi részecske.

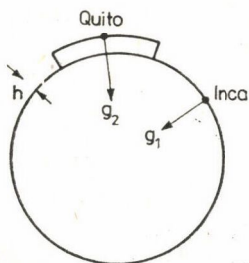
2. táblázat
A G gravitációs állandó legfontosabb meghatározásai Cavendish-től
napjainkig

Szerző	Év	$G \times 10^{-8} \text{cm}^3 \text{sec}^{-2} \text{g}^{-1}$
Cavendish	1798	$6,670 \pm 50$
Reich	1852	$6,640 \pm 60$
Poynting	1891	$6,700 \pm 40$
Eötvös	1896	$6,657 \pm 13$
Heyl, Chrzanowski	1942	$6,673 \pm 5$
Facy, Pontikis	1972	$6,6714 \pm 6$
Szagitov, Miljukov	1977	$6,6745 \pm 8$
Luther, Towler	1982	$6,6726 \pm 5$

hasonló megállapítást tehetünk minden olyan égitestre vonatkozóan, melynek centrális gravitációs állandóját lényegesen pontosabban ismerjük, mint a G -t.

Bár Newton szilárdan hitt az általa megfogalmazott törvény általános érvényében hitt abban, hogy a tömegvonzás természete egységes akár a földi tömegek akár a csilla-, gáski objektumok esetében, mégis úgy vélte, hogy a földi tömegek között jelentkező kölcsönhatás olyan kicsiny, hogy az aligha lesz laboratóriumi körülmények között mérhető.

Az első ránk maradt kísérletek a gravitációs állandó meghatározására *Bouguer* nevéhez fűződnek, aki Peruban 1737 és 1740 között több kísérletet is végzett ilyen céllal. Ezek közül a leghíresebb az, amely az Andok magasságjén levő Quitóban meghatározott gravitációs gyorsulás (g_2) értékét viszonyította a gyakorlatilag a tengerszinten levő Esmeralda folyó Inca szigetén kapott nehézségi gyorsulás értékéhez (g_1). A mérés elvét az 1. ábra szemlélteti. A számításokhoz felhasznált test tömegét tehát egy, a szférikus Föld felszínén elhelyezkedő gömbi réteg szolgáltatta.



1. ábra. Bouguer gravitációs kísérletének elve

A gravitációs törvényből látható, hogy ha a két gravitációs észlelés eredményének arányát képezzük, a gravitációs állandó kiesik. Ebben az esetben a felszínen fekvő réteg és a Föld átlagos sűrűségének arányát határozhatjuk meg. Erre a hányadosra Bouguer 4,5 értéket kapott, ami nyilvánvalóan teljesen irreális érték, és így a kísérletek megbízhatósága a gravitációs állandó vonatkozásában is kérdéses. Hasonló probléma jelentkezett Bouguer egy másik kísérleténél, amikor ugyancsak Dél-Amerikában a Csimborasszó hegy tömegét vizsgálta. A két kísérlet sikertelenségének magyarázatára csak mintegy száz évvel később derült fény, amikor Pratt és Airy az 1850-es években kimutatták az Észak-Indiában végzett gravitációs megfigyelések eredményeiből, hogy a nagy hegységek (konkrét esetben a Himalája) tömege a Föld felszínében mintegy gyökeret eresztve

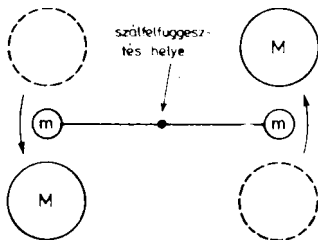
kompenzálódik, és így a viszonylag kisebb sűrűségű felszíni anyagok nagyobb mélységekre is kiterjednek a hegységek alatt, a Föld belsejében.

Bouguer mérései több sikeresebb kísérlet elvégzésére is ösztönzőleg hatottak. Ezek közül kiemelkedik *Maskelyne* 1770-es megfigyelése a skóciai Schiehallion hegyen. A kísérlet alapján a Föld átlagos sűrűségére 50 évvel később *Hutton* $4,95 \text{ g/cm}^3$ értéket kapott. Ez az adat igen fontos a földtudomány számára, mivel a Föld felszínén levő kőzetek sűrűsége ennél lényegesen kisebb és így bebizonyosodott, hogy a Föld belsejében a sűrűségnek lényegesen nagyobbak kell lennie. Hasonló kísérletek alapján *Carlini* Milánó közelében, 1821-ben végzett méréseiből 1841-ben szintén $4,95 \text{ g/cm}^3$ értéket sikerült levezetni. Cornwallban *Airy* a felszínen és földalatti bányában végzett mérések összehasonlítása alapján $6,6 \text{ g/cm}^3$ -t kapott a Föld átlagsűrűségére. Lényegesen később *Sterneck*, Szász- és Csehországban végzett méréseiből $5,0$ és $6,3 \text{ g/cm}^3$ közötti átlagértékek adódtak, ami az ilyen kísérletek lehetőségeinek még a múlt század végén is meglevő korlátait mutatták. A pontatlan meghatározások nem csupán a műszertechnikai korlátokra vezethetők vissza, de a felszín és bányabeli szint közötti rétegek földtani, azaz — az adott esetben — sűrűségviszonyai pontos ismeretének szükségességére is felhívják a figyelmet.

Maskelyne már említett skóciai megfigyeléseinek egyik résztvevője *Henry Cavendish* volt. Az ő nevéhez fűződik a gravitációs állandó első megbízható értékének meghatározása 1790-ben. *Cavendish* azonban elődeitől alapvetően eltérő utat választott. Kísérleteit nem szabadban, hanem laboratóriumban végezte. A XVIII. század vége leghíresebb szeizmológusának, *Michell*nek halála miatt befejezetlenül hagyott kísérleti eszközét, a torziós ingát felhasználva ragyogó experimentátori képességeinek köszönhetően kapta a 2. táblázat első sorában szereplő értéket. Feltűnő, hogy ez az érték milyen hasonló a ma elfogadotthoz, és igen jó értéket kapott a Föld átlagsűrűségére is ($5,448 \pm 0,033 \text{ g/cm}^3$).

Cavendish kísérletének elvi sémáját a 2. ábra mutatja. Az ingakaron levő kis tömegek (m) az M kitérítő tömeg hatására elmozdulnak. Az ilyen statikus ingakísérleteket a XIX. század közepén az ún. dinamikus gravitációs állandó meghatározások váltották fel. Ebben az esetben a torziós inga csillapodó lengéseit az M tömegek gravitációs terében, illetve nélkülük végzi. Az első ilyen dinamikus megfigyelés még nem mutatta meg a módszerben rejlő igazi előnyöket (*Reich*, 1852). Ez csak a század végén *Eötvös*nek sikerült (1896). Mint az a 2. táblázatban szereplő G értékekből kiderül, a XX. századi mérések során jelentős mértékben nőtt a G meghatározások belső pontossága, de az egyes vizsgálatok eltérései ezeknél jóval nagyobb hibát sejtetnek.

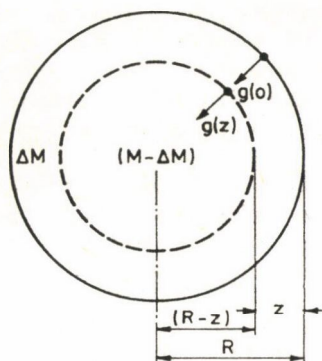
A laboratóriumi kísérletek jobb pontossága ellenére szükségesnek tűnik a gravitációs állandó nagyobb dimenziók közt történő érvényességének ellenőrzése is. Amerikai fizikusok megmutatták, hogy a gravitációs állandó nem változik a távolság függvényében $3 \cdot 10^7 < r < 3 \cdot 10^8 \text{ km}$ intervallumon belül. Ez a következtetés a Merkúr, a Mars és az Ikarus pálya precessziójának és az általános relativitás elméletet is figyelembe vevő



2. ábra. Cavendish kísérletének vázlata

elméleti értékeknek az összehasonlításán alapul. Egy kettős pulzár pályájának precessziója megmutatta, hogy a gravitációs állandó nem változik a $7 \cdot 10^5 < r < 3 \cdot 10^6$ km intervallumon sem. A távolságok diapazonjának egy újabb kiszélesítési lehetősége rejlik a bolygó-centrikus gravitációs állandók ($G \cdot M_{\text{bolygó}}$) vizsgálatában. A Merkúr, a Vénusz és a Föld esetében az adódott, hogy $3 \cdot 10^{-4}$ -es pontossággal a gravitációs állandó érvényes a $3 \cdot 10^3 < r < 4 \cdot 10^5$ km intervallumon is. Ezekben a fenti esetekben a G értékét magát nem ismerjük. A kísérletek csak azt jelzik, hogy a felsorolt intervallumokon belül a G értéke nem változik.

A bányabeli megfigyelések felújításával ausztrál geofizikusoknak sikerült olyan ún. geofizikai gravitációs állandókat meghatározniuk, melyek földi méreteken ugyan, de a



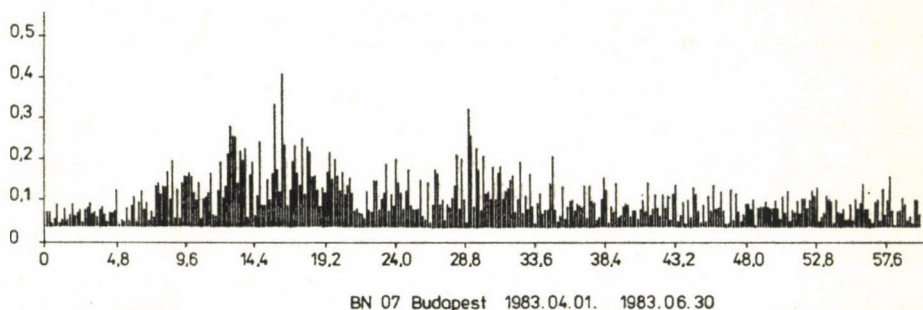
3. ábra. A Föld felszínén és alatta végzett gravitációs méréseken alapuló geofizikai G értékek meghatározásának elve

laboratóriumi kísérletektől lényegesen nagyobb tömegek esetében teszik lehetővé a gravitációs állandó meghatározását. A mérések elvét a 3. ábra szemlélteti. A Föld felszínén az egységnyi m tömegre ható nehézségi erő $g(0) = GM \cdot R^{-2}$, míg z szinten a Föld felszíne alatt $g(z) = G(M - \Delta M)(R - z)^{-2}$. Itt ΔM a z réteg felett levő közzömteget jelöli. Sterneck XIX. századi kísérletei óta az ilyen vizsgálatok feltételei lényegesen javultak a nehézségi erő nagy pontosságú mérését lehetővé tevő graviméterek elterjedésének köszönhetően.

Természetesen a mérési pontosság növekedése nem mentesít az alól, hogy az $(R - z)$ vastagságú réteg sűrűségviszonyait alaposan meg kell ismernünk. Körültekintő előkészítés után bányabeli mérések alapján Stacey, Tuck, Holding, Maher és Morris 1981-ben $6,712 \pm 0,037$, Stacey és Tuck szintén 1981-ben $6,797 \pm 0,016$, míg Holding és Tuck 1984-ben $6,730 \pm 0,003$ értékeket kaptak. Ezek az adatok közel sem olyan pontosak mint azok, amelyeket laboratóriumban mértek, elsősorban a sűrűségértékek nem kellő pontosságú ismerete miatt. Mindenesetre szembetűnő, hogy szisztematikusan 1%-kal nagyobbak, mint a laboratóriumi kísérletek eredményei. Úgy tűnik, mintha a nagy tömegekkel operáló geofizikai G meghatározások más értéket adnának, mint a laboratóriumiak; azaz nagy tömegek esetén más G érvényes, mint kis tömegekre.

Hogy ez az eltérés mérési hiba vagy fizikai realitás, csak olyan kísérletekkel dönthető el, melyek során mind a laboratóriumi G értékeket, mind a geofizikai egyazon műszerrel ellenőrizzük. Erre úgy van mód, ha gravimétereket laboratóriumi körülmények között és gravitációs hitelesítő vonalak mentén is hitelesítünk. Amennyiben a kétféle úton a graviméterek hitelesítési állandójára eltérő értékeket kapnánk, akkor az eltérés csak a kétféle G létezésével lenne magyarázható.

A laboratóriumi graviméter hitelesítések megfelelő pontosságú lebonyolítása jelenti a kísérletben a nagyobb gondot. Ebben az esetben néhány tonnás tömeg hatásának kell kitenünk a műszert, melynek hatására $10^{-6} \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$ gravitációs változás lép fel. A 4. ábrán bemutatunk egy, a Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet tulajdonában levő graviméterrel végzett megfigyelésekből adódó zaj spektrumot. Látható, hogy a zaj $10^{-9} \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$ nagyságrendű, azaz elvileg lehetőség van a műszer 0,1% pontosságú hitelesítésére.



4. ábra. A Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet Geodinamikai Állomásán (Budapest, Mátyáshegy) végzett megfigyelések amplitúdó spektruma. (A frekvenciák a vízszintes tengely mentén fok/órában vannak feltüntetve, míg az amplitúdók $10^{-9} \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$ -ben.)

Ezt követően a gravimétert graviméteres hitelesítő vonal mentén végzett mérésekkel is kalibrálnunk kell. Az ilyen hitelesítő vonalak néhány száz kilométer hosszban, igen eltérő földtani körülmények között teszik lehetővé a graviméterek vizsgálatát, akár 10^{-8} relatív pontossággal is. Így a laboratóriumi és a geofizikai úton mért G értékek eltérése ellenőrizhetővé válna és egy fontos elvi kérdés eldöntésére nyílna lehetőségünk. Mindez nem mentesíti a G értékének pontosabb meghatározására való törekvéstől.

Newton a gravitációs állandót mint egy *arányossági tényezőt* vezette be. A modern tudományban ez az egyik *alapvető fizikai állandó* lett. A G értékének függése a ható tömeg méreteitől vagy esetleges — feltételezett, de eddig még nem igazolt — időbeli változása fontos kozmológiai jelentőséggel is bír. Mindezen kérdések vizsgálata ma a fizika, a geofizika, a geodézia és a csillagászat alapvető fontosságú feladataival kapcsolatos, ahol még sok izgalmas kérdés vár megválaszolásra.

Varga Péter

AZ OBERWOLFACHI MATEMATIKAI KUTATÓINTÉZET

A szerző, Fenyő István, a matematikai tudomány doktora, a Budapesti Műszaki Egyetem tanára sajnos nem érthette meg cikke megjelenését, nem sokkal a kézirat leadása után elhunyt. Immár posztumusz írása így búcsú lett a folyóirat régi, nagy tudású, mindenki által tisztelt szerzőjétől.

A Német Szövetségi Köztársaság egyik legfestőibb helyén, a Fekete-erdő (Schwarzwald) egyik domboldalán, az Oberwolfach nevű, csupán néhány tucat házból álló falucska szélén van a matematikusok egyik Mekkája, a Matematikai Kutatóintézet (Mathematisches Forschungsinstitut). Településektől távol, csendes környezetben létesült, ahol a kutatók figyelmét semmi sem tereli el munkájuktól. Az arra haladó a három épületből álló intézetet az útról inkább valami üdülőnek vagy szállodának gondolhatná, mintsem a matematikai kutatás egyik legfontosabb nemzetközi centrumának. Mielőtt egyedülálló működéséről és tudományos jelentőségéről szólnánk, röviden vázoljuk keletkezésének történetét, mely nem nélkülöz bizonyos tanulságokat.

Az intézet keletkezése

Az intézet a második világháború legvégén, a náci Német Birodalom egyik kutatóbázisaként jött létre. Alapítója Wilhelm Süss, aki a freiburgi egyetem egyik matematika-professzora és az egyetem rektora volt (1940—1945). Az volt az elgondolása, hogy létre kellene hozni egy matematikai kutatóközpontot, ahol a matematikusok könnyen tájékozódhatnak az általuk vizsgált problémakör nemzetközi állásáról. Akkor még nem gondolt arra, hogy ez az intézet a világ matematikusainak egyik találkozási helye legyen. Süss elgondolása annál inkább indokolt volt, mert a náci párt „kulturpolitikája” következtében a régebbi virágzó, magas színvonalú német matematikai élet erősen lehangyatlott és a külföldi könyvek és folyóiratok hiánya folytán provinciálissá kezdett válni. De egy ilyen, általa megálmodott matematikai központ létrehozására a politikai légkör nem volt alkalmas: a nemzetiszocialisták lenézték a matematikusokat, általában az értelmiségieket, a matematikusok jelentős részét a frontra küldték vagy nem képzettségüknek, képességüknek megfelelő hadimunkán foglalkoztatták. Ezen a téren lényeges változás következett be 1942-ben és 1943-ban, amikor a háború kimenetelét már látni lehetett. Goebbels hírhedt heidelbergi beszédében ([1] 3. o.), szakítva az addigi gyakorlattal, váratlanul „tisztelettel adózott a tudomány emberei előtt”, és kifejtette, hogy a tudományt és a tudósokat a háború megnyerésének szolgálatába kell állítani. Így került sor a „Birodalmi Kutatótanács” (Reichsforschungsrat) megalapítására. Ekkor lépett színre Süss professzor egy matematikai kutatócentrum tervével. Tervének súlyt adott az a tény, hogy nemcsak a freiburgi egyetem rektora volt, hanem ez időben a DMV-nek a Deutsche Mathematiker-Vereinigungnak (Német Matematikusok Egyesülete) elnöki tisztségét is betöltötte. Ekkor a Birodalmi Kutatótanács intézményeként már működött egy fizikai kutatási osztály, és Süst terve nyomán megbízták, hogy ennek keretén belül egy matematikai „munkaközösséget” keltsen életre. Eleinte ezzel a megbízással nem volt megelégedve, önálló intézetet és nem megbízást, hanem kinevezést szeretett volna kapni, de a náci pártvezetés bizalmatlansága és politikai fenntartásai miatt erre nem került sor. Süss

professzor ebbe a tervbe végül is beleegyezett, abban a reményben, hogy így módjában lesz számos tehetséges matematikust a frontokról visszahozatni, illetve a nem képzettsé-
süknek megfelelő háborús feladattal megbízott kollégákat felmentetni. Süss előtt magától értetődő volt, hogy a német matematika centrumának ismét a göttingai egye-
temnek, Gauss, Riemann és Hilbert működési területének kell lennie, és ennek szellemé-
ben az illetékeseknek olyan javaslatot tett, hogy a megalapítandó intézet székhelye Göt-
tingen legyen. Ezzel a birodalmi és helyi kornányszervek (kulturálisminisztériumok) nem
értettek egyet, és pedig azért nem, mert akkor a német egyetemi városokat a szövetségesek
már nagyon erősen bombázták. Olyan határozat született, hogy a matematikai inté-
zetet is a nagyvárosoktól és a bombázásoknak kitett célpontoktól távol kell létrehozni. A
helyi, a badeni hatóságok, presztízsük emelése céljából is azt szorgalmazták, hogy az
intézet valahol a területükön működjék.

Hogyan került éppen Oberwolfachba az intézet? Oberwolfach falucska határában az
utolsó házaktól néhány száz méterre egy hegyoldalon, az intézet mai helyén egy német
nemes, Stoesser báró a századfordulón vadászkastélyt építtetett erősen romantikus, sze-
cessziós stílusban. Tornyoeskák, misztikus lépcsőházak, folyosók, ki- és beugrók egy „ősi
kastély” kinézetét adták a háromszintes épületnek, melyet Lorenzenhofnak neveztek és
így ismerték azt a környék lakói is. A kastélyhoz melléképületek, istállók, kocsi-
színek, személyzeti lakások is tartoztak, továbbá az épületek mögött kezdődő hatalmas
erdőterület is báró Stoesser tulajdona volt. Az első világháborúhól a báró nem
tért vissza, s a háborút követő zavaros gazdasági helyzetben, a nagyfokú inflációban az
örökösök Lorenzenhofot és az erdőbirtokot fenntartani nem tudták, így került sor annak
eladására egy Hildersheim nevű belga bankárnak, aki ott főleg vadászszenveté-
lénének kívánt hódolni. Hitler hatalomra jutása után rövidesen megjelent Göring „Új birodalmi
vadásztörvénye” (Neues Reichsjagdgesetz), mely megtiltotta, hogy a „birodalom” ha-
tárzónájában külföldiek vadásszanak. Ilyen módon Hildersheim részére Lorenzenhof
birtoklása értelmét veszítette, ezért e kastélyt a birtokkal együtt eladta egy jómódú helyi
fakereskedőnek, akit csak az erdőségek érdekeltek, ezért Lorenzenhofot az erdőtől elkü-
lönítve áruba bocsátotta. A helyi hatóságok részéről felmerült az a gondolat, hogy
Freiburg közelsége miatt megveszik a kastélyt, és abban a freiburgi egyetem részére alkotó-
házat létesítenek. Ezt a tervet Süss rektor lelkesen pártfogolta. Csakhogy közbelépett a
hitlerista párt (NSDAP), lefoglalta az épületet, és benne a megszállt Elzászból tanítók
és tanárok részére „ideológiai átképzőiskolát” létesítettek.

Már ekkor, 1944-ben megszületett a határozat, hogy a Süss által javasolt matematikai
intézetet létre kell hozni, és azt, habár ideiglenes jelleggel, valahol, bombázási céloktól
távol kell elhelyezni. De hol? Több épület is szóba került, de kiderült róluk, hogy a cél-
nak nem felelnek meg. Ekkor vetette fel Süss ismét Lorenzenhofot, melyet erre a célra
ideálisnak tartott. De egy pártiskolát elmozdítani innen lehetetlennek látszott. Süss
ügyességét és diplomáciai képességét bizonyítja, hogy meg tudta győzni a pártvezetőséget:
a háború sorsa azon dől el, hogy az alapkutatásokat folytató kutatócsoport megkapja-e
a vadászkastélyt! Ily módon, ha ideiglenes jelleggel is, de 1944. szeptember 1-jén az intézet
használatra megkapta az oberwolfachi épületet melléképületeivel együtt. ([1] 13. o.)
Süssnek és családjának első dolga volt, asszisztenseivel együtt, hogy helyet csináljanak a
freiburgi egyetem matematikai könyvtárának. Az elgondolás az volt, és ez később he-
lyesnek bizonyult, hogy a bombázások elől ezt az értékes könyvtárat biztonságba kell
helyezni, és erre a célra Oberwolfach ideális helynek látszott. Nemsokára, a nyugati front
közeledtével a német hadvezetőség kiadta a parancsot, hogy a közeli, megszállt Strass-
burgot tartani kell. Süss még idejében a Strassburgi Egyetem matematikai könyvtárát is
Oberwolfachba szállíttatta. A könyveket a kastélyban szakszerűen elhelyezték, katalogi-
zálták, úgyhogy egy nagyon is használható matematikai könyvtár állt Lorenzenhofban

rendelkezésre. Már 1944. szeptember 5-én megtartották Oberwolfachban az első matematikai eszmecserét. Ennek hírére mind több matematikus érkezett Oberwolfachba, először természetesen a közeli Freiburgból, később már távolabbról is. 1944 őszétől Oberwolfach már rendszeres matematikai kollokviumok színtere lett. 1944. november 27-én bombatámadás szinte teljesen megsemmisítette Freiburgot. Csaknem mindegyik freiburgi matematikus otthona megsemmisült, ezek a kollégák, ha szűkösen is, de ideiglenes otthonra találtak Lorenzenhofban. De távolabbról is jöttek ide neves matematikusok, akik részére sikerült azon a címen, hogy a „birodalmi intézetnek” dolgoznak, katonai és egyéb felmentést kieszközölni. Elnézést kell kérni a nem matematikus olvasótól, hogy néhány, részükre bizonyára keveset mondó nevet felemlítünk, de jelezni szeretnők a szakembereknek, hogy milyen nívós társaság gyűlt itt össze. Itt talált menedéket többek között Kneser, Sperner, Behnke, Bol, Maak, Boerner, Th. Schneider, sőt ide menekült a francia Pisot és a hadifogolytáborból megszökött Roger francia matematikus is! A jó könyvtár segítségével nyugalmas és biztonságosnak látszó környezetben élénk matematikai élet bontakozott ki, melyet csak időnként zavart meg egy-egy razzia vagy élelmezési nehézségből adódó kényelmetlenség. Igaz, nagy volt a kastélyban a zsúfoltság, melyet még tetézt, hogy a bombázások elől ide menekítették a karlsruhei képtár felbecsülhetetlen értékű műalkotásait is ([3]). Ily módon a bejárati folyosót Goya, Van Dyck, Maes stb. festmények díszítették.

A front 1945 áprilisában vonult végig a Schwarzwaldon, de a frontátvonulás kritikus és nem éppen veszélytelen napjait a helyi lakosság segítségével matematikusaink problémák nélkül átvészelték. A szövetségesek 1945. április 22-én vonultak be Oberwolfachba és környékére. Az a két francia matematikus, aki az eseményeket a kastélyban élte át természetesen azonnal kapcsolatba lépett a francia felszabadító katonai hatóságokkal, Roger katalógus átadásával együtt jelentette, hogy a strassburgi francia egyetem matematikai könyvtára Oberwolfachban megvan, és Pisot nemsokára azt a katonai feladatot kapta, hogy a könyveket szállítsa vissza Strassburgba.

Ezzel egy időben a megszálló hatalmak részéről két brit katonatiszt, John Todd és G. E. H. Reuter érkezett az intézetbe. Ezek közül különösen J. Todd nemzetközileg ismert matematikus volt. A két tiszt feladata volt a náci kutatóintézeteket számba venni és a jövőjüket illetően a szövetséges hatóságoknak javaslataikat kidolgozni. Todd az Oberwolfachban talált matematikusok közül, munkáik révén, többeket névről már ismert, s miután részletesen kihallgatta őket, jelentést tett feljebbvalóinak. Valószínűleg ennek eredményeképpen röviddel ezután határozatot kaptak, hogy a kastély, a benne lévő könyvtár és a bennlakók a szövetséges katonai erők védnöksége alatt állnak, az épületet más célra igénybe venni nem szabad. Az intézet jogi státusa ekkor még bizonytalan volt, a brit tisztek mindenesetre elintézték azt is, hogy az élelmezési és az egyéb költségekhez a helyi hatóságok nagymértékben hozzájáruljanak.

Nemsokára a szövetséges hatóságok megbízták Süst és munkatársait, állítsák össze a háborús évek alatt elért német matematikai eredményeket, és azokat adják közre. Mint ismeretes, erről a témáról egy kétkötetes monográfia csakhamar el is készült és forgalomba is került. 1945 végén az Oberwolfachban menedéket talált matematikusok egy része — elsősorban azok, akiknek egyetemi állásuk volt — elköltözött, hiszen ha lassan is, de csaknem mindenütt megkezdődött az egyetemi élet is. Az oberwolfachi kastélyban történekről tudomást szereztek elsősorban a környező országok matematikusai, és mind többen látogatták meg az intézetet és tartottak ott magas színvonalú szemináriumokat. Hogy csak a legkimagaslóbbakat említsük ([1] 34—36. o.), eljött 1946-ban Charles Ehresmann Strassburgból, Heinz Hopf Zürichből, Henri Cartan és S. Mandelbrojt Párizsból, Hadwiger és Stiefel Svájcából, 1947—48-ban Grenoble-ból Choquet stb. Az intézet különösen sokat köszönhet e kezdeti időszakban S. Mandelbrojt párizsi professzor közbenjárásának.

Mint már említettük, az intézet státusa a háború befejezése utáni első években tisztázatlan volt. W. Süß nagy energiával hozzájárult a vadászkastély rendbehozásához, a kastélyban lassanként 30 vendégágy, a földszinten előadóterem és könyvtár létesült, mely a legkülönbözőbb helyekről érkezett ajándékkötetekkel állandóan bővült. Egy-egy vendégszobában általában négy ágy volt. A lebombázott országban nagyon kevés hely volt, ahol a matematikusok összejöhettek volna problémáik megbeszélésére, és mindinkább kiderült, hogy erre Lorenzenhof ideális hely. Ilyen módon az ötvenes évektől kezdve mind több és több tudományos rendezvény színtere lett, eleinte túlnyomóan nyugatnémet résztvevőkkel, de utóbb a rendezvények mindinkább nemzetközi jelleget öltöttek. 1958-ban például már 14 különböző tárgykörű nemzetközi matematikai konferenciát tartottak ott [2]. 1958-ban az alapító, Süß professzor meghalt, utóda H. Kneser professzor, a differenciálegyenletek elméletének közismert művelője lett. 1959-ben megalakult a „Gesellschaft für Mathematische Forschung” (Matematikai Kutatási Egyesület), mely más szervek pénzügyi támogatását élvezve az intézet gazdája lett, ezáltal státusa véglegesen tisztázódott. Ettől kezdve a rendezvények száma állandóan nőtt, a kastély már szűknek és az igényeknek már nem megfelelőnek bizonyult. 1963-ban az intézet történetében új fejezet kezdődött. Igazgatója Martin Barner freiburgi professzor lett, aki ma is igazgatja az intézetet. Nagy átépítési tervekkel kezdte működését. A Volkswagen Alapítvány (Volkswagen-Stiftung) pénzügyi támogatásával a Lorenzenhof melléképületeinek a helyén egy teljesen modern, minden igényt kielégítő, 39 egyágyas vendégszobából, étteremből, társalgóból, konyhából, ügyviteli szobákból álló vendégház épült, melyet 1967-ben adtak át rendeltetésének. 1972-ben a Lorenzenhof vadászkastélyt lebontották és helyét a mai előadói és könyvtárpépület foglalta el, melyet ugyanolyan modern stílusban építettek, mint a vendégházat. Később követte ezeket még egy harmadik, kisebb, „bungalow”-nak nevezett épület, ahol gondnoki lakás és néhány lakosztály van, olyan kutatóknak, akik huzamosabb ideig dolgoznak az intézetben.

Az intézet épületei

Az építkezéseknél nem takarékoskodtak sem anyaggal, sem térrel. Mint már mondtuk, az épületek létrehozásához szükséges sok millió márkát a Volkswagen Alapítvány adta. Felismerték, hogy a tudományért hozott áldozatok, ha közvetve is, bőséges eredményt hoznak az iparnak.

Minden konferencián csak annyi résztvevő lehet jelen, amennyit az intézetben el tudnak helyezni. Minden résztvevő fürdőszobás, tágas különszobát kap. A szobák berendezése nagyon kényelmes és célszerű, de nagyon puritán. Dominál a nagyméretű íróasztal, a szobákban se telefon, se rádió, se televízió nincs!

Az intézet ékessége a könyvtár- és előadói épület. Ez kétszintes épület, a felső szinten egy igencsak szépen és célszerűen berendezett nagy előadóterem, néhány kisebb szemináriumi és tanácskozássokra alkalmas szoba és egy jól felszerelt zeneterem van. Az alsó szinten két hatalmas könyvtárhelyiség van; az egyikben a monográfiákat, a másikban a folyóiratokat tartják. Azt lehet mondani, hogy ezekben a könyvtárakban az újabb irodalomból szinte minden fellelhető. Könyvállománya mintegy 17 000 monográfia és 400 matematikai folyóirat, mintegy 14 000 kötet. Ugyancsak az alsó szinten van egy xeroxszoba, ahol mindenki saját maga, önköltségi áron készíthet másolatokat. Itt található egy, a maga nemében páratlan gyűjtemény is: az összes NSZK-beli egyetemen elkészült matematikai tárgyú disszertáció egy-egy példánya. Ezenkívül mind több és több külföldi egyetem (főleg amerikai) is ideküldi disszertációinak egy-egy példányát. A két

könyvtár előterében állandó könyvkiállítás van, a világ nagy kiadói bemutatják új matematikai kiadványaikat, ezekbe bele lehet olvasni. (A szocialista országok kiadói miért hiányoznak a kiállítók közül?) A kiállított könyvek néhány hét múlva az intézet könyvtárába kerülnek.

Talán azt sem érdekeltlen megemlíteni, hogy az intézetet feltűnően kis létszámú személyzettel üzemeltetik. A nem tudományos ügyvitelt mindössze két tisztviselő végzi (ők kezelik a könyvtárakat is), a karbantartást pedig egy házmester-gondnok, aki a kisebb javításokat megcsinálja és a kertészeti teendőket is ellátja. A faluból alkalmazzák a konyhai, felszolgáló és takarító személyzetet, ez is csupán néhány főből áll.

Az intézet kényelmi szolgáltatásai mind önkiszolgáló alapon működnek. A társalgóban lévő nagyméretű hűtőszekrényben mindig található étel az azok részére, akik a bőséges ellátás ellenére megéheznek. Árlap tünteti fel az egyes cikkek árát, s akik a büfét igénybe vették, az előkészített tányérba teszik a megfelelő összeget. Levélbélyegeket, levelezőlapokat szintén önkiszolgáló alapon árúsítanak, ugyanígy kell kifizetni a xerox-másolási díjakat.

A rendezvények tartama alatt az intézet valamennyi helyisége — beleértve a könyvtárakat is — állandóan, éjjel-nappal nyitva van. A könyvtárak természetesen szabadpolcosak. Értesülésünk szerint hiány eddig még nem volt.

Hogyan működik az intézet?

Különleges az olyan kutatóintézet, ahol nem dolgoznak állandóan alkalmazott kutatók! Az intézet célja ugyanis az, hogy a világ különböző tájain dolgozó, valamely témában valóban kompetens matematikusok találkozhelye legyen, abból a célból, hogy ott megvitassák tudományos problémáikat és ezáltal elő mozdítsák tudományukat. Az elmúlt évtizedekben az intézetben évente mintegy 50 konferenciát rendeztek, gyakorlatilag minden héten egyet.

A Gesellschaft für Mathematische Forschung mint az intézet gazdája határozza meg a tudományos programot. Ennek Matematikai Bizottsága felelős a tudományos tevékenységért. Az alapszabály szerint ennek a testületnek legalább 10, de legfeljebb 20 tagja van, és ugyancsak az alapszabály mondja ki, hogy tagok csakis nemzetközileg elismert matematikusok lehetnek ([1] 27. o.). Többek között ez a testület nevezi ki az intézet igazgatóját is.

Az intézet működési koncepciója a következő. Egyhetes tanácskozásokat tartanak a matematika egy-egy fontos, fejlődést ígérő kérdéséről vagy a matematika valamely tradicionális fejezetéről. Ezeknek a tanácskozásoknak meghatározott céljuk van, és pedig vagy számba venni valamely problémakör jelenlegi állását, orientálódni valamely új kutatási irányzatról, vagy irányt szabni a követendő kutatásoknak, főképpen pedig lényeges és újszerű problémákat felvetni. Az intézet tudományos tanácskozásaira általában nem lehet jelentkezni, a részvétel csakis meghívás alapján lehetséges. Egy-egy konferencia részvevőinek száma 20 és 40 fő között mozog. Természetesen csakis olyanokat hívnak meg, kik eddigi munkásságukkal már bizonyították, hogy a szóban forgó kérdéskörben kompetensek, és várható, hogy a tanácskozáson is aktívan hozzá fognak járulni a tudományterület további fejlődéséhez. Ily módon egy oberwolfachi meghívás nemcsak megtiszteltetés, hanem elismerés is.

Térjünk vissza a Matematikai Bizottsághoz. Ennek tagjait úgy válogatják össze, hogy abban helyet kapjanak a matematika minden ágának nemzetközileg elismert képviselői, és a szakmai elfoglaltságot, valamint a megcsontosodást elkerülendő, időnként e testületből kiválnak egyesek, hogy helyüket másoknak adják át. Az intézet tudományos tanács-

kozásainak tárgykörét a bizottság a tárgyév előtt két évvel határozza meg, hogy legyen idő a színvonalas előkészítésre. A programot ennek érdekében megfelelő helyen publikálják. Egy-egy évre 40–45 témakört terveznek, egyrészt hogy a fennmaradó hetekkel rugalmasan rendelkezhessenek, és így előre nem látható (tudományos) eseményekre reagálhassanak, másrészt hogy középiskolai matematikatanárok továbbképzésére, az egyetemen folyó matematikaoktatás kérdéseire és hasonló rendezvényekre is sor kerülhessen. Ugyancsak a Matematikai Bizottság tesz javaslatot arra, hogy kiket kérjenek fel egy-egy tudományos tanácskozás vezetésére. (Általában háromtagú vezetőséget szoktak felkérni.) Ezek megtörténte után a tanácskozások vezetői előterjesztik az intézet igazgatójának a meghívandók névsorát, s a meghívók legalább fél évvel a rendezvény előtt elmennek az érdekelteknek.

Melyek a meghívások szempontjai? Mint említettük, elsősorban a problémakör nemzetközileg ismert és elismert képviselőit kéri fel részvételre. De mind több olyan fiatal kezdő matematikust is meghívnak, akik tehetségüknek kézzelfogható tanújelét adták. (A matematika e kiválasztás tekintetében előnyös helyzetben van a többi tudományhoz képest, mert az egy-egy szűkebb szakterületen dolgozó és azon eredményeket elért matematikusok száma az egész világon aránylag csekély, úgyhogy legalábbis névről mindenki mindenkiről tud, ezenkívül az eredményekről a matematikai közvélemény viszonylag rövid időn belül tudomást szerez.) Semmilyen előírás, még tradíció sem köti meg a tanácskozások vezetőit a résztvevőket illetően, ezért ezek a szimpóziumok valóban nemzetköziek. A tanácskozások nyelve sínesen megkötve. Régebben, mintegy 20–25 évvel ezelőtt a matematikai tradícióknak megfelelően az előadások német, francia vagy angol nyelven folytak (tradíciószerűen ezeket a nyelveket minden matematikus többé-kevésbé tudta), újabban a soknyelvűséget szinte teljesen felváltotta az angol nyelv használata (az intézet a résztvevőkkel — a németekkel is — angolul levelez).

Hogyan zajlik le egy-egy szimpózium?

Erre a kérdésre nehéz választ adni, mert ahány tárgykör, annyiféleképpen. A meghívottak előadásuk címét és rövid összefoglalóját magukkal hozzák, és megérkezés után a vezetők egyikének átadják. A másnapi programot a vezetők mindig az előző este állapítják meg. Az előadások időtartamánál nagyon ügyelnek arra, hogy bőséges idő maradjon a kötetlen vitákra. Számos rendezvényen állandó a „Problémák és megjegyzések” c. programpont. A jelenlevők összetétele garantálja, hogy lényegi, élénk viták alakuljanak ki, ezek nemritkán még a késő éjjeli órákba is belenyúlhatnak. Oberwolfachban semmilyen szerepet nem játszik a rang, a tudományos fokozat, a kor, a nemzetiség, csupán egy: ki milyen eredményt hozott magával, és hogyan járult hozzá a vitákhoz.

A résztvevők kötelességévé teszik, hogy egy erre a célra felfektetett vendégkönyvbe saját kezűleg vezessék be előadásuk címét és előadásuk eredményeit, ugyancsak be kell vezetni a felvetett megválaszolt/megválaszolatlan kérdéseket, megjegyzéseket, javasolt kutatási módszereket stb. Ezt a vendégkönyvet az intézet könyvtárában őrzik. Ezek a kézfűrt könyvek rendkívül érdekesek és tanulságosak. Számos matematikai intézménynek, tanszéknek, matematikai könyvtárnak kívánságra önköltségi áron xeroxmásolatot küldenek belőlük. (Sajnos egy sem került ezekből Magyarországra.)

A rendezvények vezetői a szimpóziumok végén részletes jelentést készítenek az intézet igazgatóságának, ahol a statisztikai adatokon kívül kitérnek a konferencia egész menetére, az elért tudományos eredményekre, a fiatalok szereplésére és az esetleges javaslatokra is. Ezeket a jelentéseket a megfelelő szakajtóban is közléstesszik, s egy-egy különlenyomatot minden résztvevőnek elküldenek.

Többször felmerült az a gondolat, hogy a szimpóziumok anyagát az intézet könyv-alakban jelentesse meg. Ezt a gondolatot az intézet vezetősége eddig elutasította azzal az indoklással, hogy ilyen kiadói tevékenység rontaná a rendezvények élénkségét, azokat formálissá tenné. Ha ugyanis a matematikusokkal közölnék, hogy a rendezvény anyagát az intézet kiadná, akkor mindenki csak befejezett, publikálásra érett anyagokkal jönne, holott sokszor a nyitott problémájú előadások váltják ki a legnagyobb érdeklődést és vitát. De több fiatal kutatót is elriasztana a kötelező publikálás, akiknek kutatói stílusa még nincs kiforrva, s akiknek éppen „in statu nascendi” mondanivalója érdekes. Végül sokan már publikált vagy publikálás alatt levő dolgozatot kívánnak előadni, melyről úgy vélik: érdemes azt egy szűk szakértői grémium vitájára bocsájtani. (Többszörös publikálás a matematikában nem szokásos és nem is kívánatos.) Ennek ellenére gyakori, hogy egyes kiadványállalatok (például a Springer, a Birkhäuser, a North-Holland stb.) vállalkoznak egy-egy nagy hírű szimpózium anyagának közlésére. A kiadónak így csak az küldi el előadásának kéziratát, aki akarja, és a kiadók nem állítják, hogy e kötetek az egész rendezvény anyagát tartalmazzák. Ezek természetesen könyvtári forgalomba kerülnek, és úgy értesültünk, hogy nagyon kelendőek.

Oberwolfach hatása a matematikusi utánpótlásra sem hanyagolható el. Nem szükséges különösebben bizonygatni azt a hatást, amit egy konferencián való részvétel gyakorol egy-egy fiatalra, aki itt személyesen találkozik szűkebb kutatási területének nagyságaival, beszélhet azokkal, akiknek munkáira hivatkozik. Ebből a szempontból is jelentős hangsúlyozni az oberwolfachi rendezvények oldott, minden formalitástól mentes légkörét. Tapasztalat szerint számos, szép tudományos karrier éppen Oberwolfachban indult el.

Néhány jellemző statisztikai adat

Ezeket a [2] alatt felsorolt hivatalos kiadványból merítettük. Mint már említettük, az elmúlt 10 évben az intézetben évente mintegy 50 konferenciát, szimpóziumot tartottak. Az 1951—1967 években a matematikának 99 fejezetéből, illetve problémaköréről tartottak megbeszélést, beleértve néhány határterületet, mint az elméleti fizika, a matematika-oktatás didaktikája, matematikatörténet stb. ([2] 35—37. o.)

A résztvevők nemzetiségi megoszlásáról álljanak itt a következő adatok az 1984. január 1—június 30. közti időből:

Összes résztvevő	1 145	
NSZK-beliek	480	41,9%
Kelet-európai szocialista or- szágokból	76	6,6%
Nyugat-Európából	358	31,3%
Európán kívülről	231	20,2%

Az 1968. év az intézet életében radikális változást hozott. A korábbi jóval 1000 alatti évi látogatószám hirtelen 1500 fölé emelkedett, amit megmagyaráz, hogy ekkor adták át rendeltetésének a vendégházat. Az adatokból az olvasható ki, hogy legnagyobb számban az NSZK-ból vesznek részt a konferenciákon. Ez azonban csak látszat, mert mint már jeleztük, évente több olyan konferenciát rendeznek itt, mint amilyen a Deutsche Mathematiker Vereinigung közgyűlése, a német középiskolai tanárok továbbképzése, az NSZK-beli egyetemeken folyó matematikaoktatásról való tanácskozások, melyeken csakis NSZK-beliek vesznek részt. Ha ezektől eltekintünk, akkor jobban látható a rendezvények nemzetközi jellege, hiszen többségükben külföldiek vannak jelen.

Szükséges röviden a költségekről is szólni. Mint már említettük, a konferenciák tartamára az intézet a résztvevőknek szállást és teljes ellátást biztosít. Ennek önköltségi ellen-

értékét, ami nagyon méltányos ár (persze nyugati mércével mérve!) a résztvevők távozásakor megfizetik. Az európai szocialista országokból meghívottaknak általában a szállás- és ellátási költségeket elengedik, sőt, az intézet megtéríti az NSZK-n belüli vonat-költségeket (vagy azok egy részét) is.

A szocialista országokból származó résztvevők száma viszonylag csekély, bár számuk az utóbbi években erősen növekszik. Még a közelmúltban is az egyik szocialista országból azzal az indokkal nem engedélyezték matematikusaik részvételét az egyik szimpóziumon, hogy a meghívások csupán fél- és nem egy évvel előbb érkeztek meg! Nem nagyon épületes a rendezvények beszámolóiban a vezetők sajnálkozását olvasni azon, hogy ezekből az országokból a meghívottak nem jöttek el, vagy csak egy részük fogadhatta el a meghívást.

Hosszasan lehetne felsorolni az itt elért konkrét tudományos eredményeket, innen kiindult kutatási irányzatokat, kérdésfeltevéseket. Ettől itt sajnos el kell tekintenünk, hiszen ezek a nem matematikusok számára nem sokat mondanak. Oberwolfach egy sajátos, nagyon termékeny szimpóziumstílust alakított ki, mely az egész világon ismertté vált. Több kísérletről is tudunk, hogy Oberwolfachhoz hasonló rendeltetésű intézetet hozzanak létre. Legutóbb a franciaországi Luminyben (nem messze Marseille-től) kezdte meg működését egy hasonló intézmény.

Fenyő István

IRODALOM

- [1] Irmgard Süß: Entstehung des Mathematischen Forschungsinstitutes Oberwolfach im Lorenzenhof. Oberwolfach, 1967.
- [2] Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach. Gesellschaft für Mathematische Forschung e. V. Freiburg/i. Br. Stiftung Volkswagenwerk, Hannover, 1984.
- [3] Irmgard Süß: The Mathematical Research Institute Oberwolfach through critical times. In: General Inequalities. Vol 3. Birkhäuser. Basel, 1983.

A Tudományos Minősítő Bizottság hírei

Új doktorok

1987. szeptember

ÁCS ANTAL (Kaposvár, 1915. Debreceni Agrártudományi Egyetem) a mezőgazdasági tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Biológiai és ökológiai tényezők hatása a borsó fenofázisaira, a zöld termés minőségére és termőképességére; *opponensek:* Cselőtei László, az MTA r. tagja, Antal József és Unk János, a mezőgazdasági tudomány doktorai; *bírálbizottság:* Kurnik Ernő, az MTA r. tagja, Balázs Sándor, az MTA lev. tagja, Bocz Ernő és Kiss Árpád, a mezőgazdasági tudomány doktorai, Nagy József, Varga János és Velich István, a mezőgazdasági tudomány kandidátusai, Török Szilveszter, a kémiai tudomány kandidátusa.

BARABÁS JENŐ (Böde, 1920. ELTE) a történelemtudomány (néprajz) doktora. *Értekezésének címe:* Fordulatok és korszakok a magyar népi építészetben; *opponensek:* Balassa Iván, Bóna István és Gunda Béla, a történelemtudomány doktorai; *bírálbizottság:* Balogh István és Vörös Károly, a történelemtudomány doktorai, Szabad György, az MTA lev. tagja, Bakó Ferenc és Füzes Endre, a történelemtudomány kandidátusai.

BÁRDOS KORNÉL (Felsőmindezent, 1921. MTA Zenetudományi Intézete) a zenetudomány doktora. *Értekezésének címe:* Szabad királyi városaink és mezővárosaink zenei struktúrája és zeneélete a 16–17. században (1541–1686); *opponensek:* Klaniczay Tibor, az MTA r. tagja, Legány Dezső, a zenetudomány doktora, R. Várkonyi Ágnes, a történelemtudomány doktora; *bírálbizottság:* Ujfalussy József, az MTA r. tagja, Kroó György, Rajeczky Benjamin és Somfai László, a zenetudomány doktorai, Kárpáti János, a zenetudomány kandidátusa.

GERGELY LAJOS (Debrecen, 1940. DOTE) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* Humán herpeszvírusok (Epstein–Barr vírus, humán cytomegalovírus) kóroki szerepe: korai DNS-kötő fehérjék és a szervezet ellenanyagválasza; *opponensek:*

Venetianer Pál, az MTA lev. tagja, Barta Adorján, az állatorvostudomány doktora, Berencsi György, az orvostudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Szent-Iványi Tamás, az MTA r. tagja, Lomniczi Béla, az MTA lev. tagja, Béládi Ilona és Menyhárt János, az orvostudomány doktorai, Rosztóczy István, az orvostudomány kandidátusa.

KISS ANDRÁS BÉLA (Gyöngyös, 1928. EIVRT) a kémiai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Szilárdtest-kémiai kutatások a volfrámipar és alumíniumipar technológiai vegyületei köréből; *opponensek:* Solymosi Frigyes, az MTA lev. tagja, Brücher Ernő és Gál Sándor, a kémiai tudomány doktorai; *bírálbizottság:* Kálmán Alajos, Kósa Somogyi István és Tamás Ferenc, a kémiai tudomány doktorai, Gábor Péterné, Lendvay Ödön és Raskó János, a kémiai tudomány kandidátusai.

KNUTH ELŐD (Budapest, 1943. MTA Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézete) a matematikai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Specifikációs adatbázis modellek; *opponensek:* Csibi Sándor, az MTA r. tagja, Gécseg Ferenc, a matematikai tudomány doktora, Halassy Béla, a közgazdaságtudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Katona Gyula és Arató Mátyás, a matematikai tudomány doktorai, Áráto Péter, a műszaki tudomány doktora, Németi István és Szentcs János, a matematikai tudomány kandidátusai, Sándory Mihály, a műszaki tudomány kandidátusa.

KOVÁCS SÁNDOR (Komoró, 1927. Kertészeti Egyetem) a mezőgazdasági tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Új almafajták előállítása; *opponensek:* Tomcsányi Pál, a mezőgazdasági tudomány doktora, Pethő Ferenc és Soltész Miklós, a mezőgazdasági tudomány kandidátusai; *bírálbizottság:* Tamássy István és Kozma Pál, az MTA r. tagjai, Brunner Tamás és Molnár Béla, a mezőgazdasági tudomány doktorai, Gergely

István, Kállay Tamás és Mozsár Kálmán, a mezőgazdasági tudomány kandidátusai.

LOZSÁDI KÁROLY (Vajdahunyad, 1935. SOTE) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* A nagyartériák eredési rendellenességeinek morfogenetikai és klinikopatológiai összefüggései; *opponensek:* Naszlady Attila és Török Béla, az orvostudomány doktora, Kovács Gábor, az orvostudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Szentágothai János, az MTA r. tagja, Csaba György, Szám István és Széplaki Sándor, az orvostudomány doktora, Lónyai Tihamér és Szabó Zoltán, az orvostudomány kandidátusai.

NÉMETHI ISTVÁN (Budapest, 1942. MTA Matematikai Kutatóintézete) a matematikai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Szabadalgebraik és eldönthetőség az algebrai logikában; *opponensek:* Babai László és Gúcs Ferenc, a matematikai tudomány doktora, Dragálin Albert, a matematikai tudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Lovász László, az MTA r. tagja, Peák István, Surányi János és Ruzsa Imre, a matematikai tudomány doktora, Dömölki Bálint és Knuth Előd, a matematikai tudomány kandidátusai.

PÁLFFY GYÖRGY (Budapest, 1920. POTE) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* A sclerosis multiplex epidemiológiája; *opponensek:* Szobor Albert, az orvostudomány doktora, Berencsi György és Szegedi Gyula, az orvostudomány kandidátusai; *bírálóbizottság:* Tariska István, az MTA lev. tagja, Gergely Péter, Halász Péter és Heiner Lajos, az orvostudomány doktora, Gallai Margit és Szegedi László, az orvostudomány kandidátusai.

RÉVÉSZ TAMÁS (Budapest, 1945. SOTE) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* Prognosztikai faktorok jelentősége a gyermekkori akut lymphoid leukémiában; *opponensek:* Méhes Károly és Rák Kálmán, az orvostudomány doktora, István Lajos, az orvostudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Eckhardt Sándor, az MTA lev. tagja, Burger Tibor, Csorba Sándor és Kelényi Gábor, az orvostudomány doktora, Cholnoky Péter, Velkey László és Virág István, az orvostudomány kandidátusai.

SCHNEIDER IMRE (Temesvár, 1930. POTE) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* Az orbánc ismétlődésében szerepet játszó klinikai és immunológiai tényezők; *opponensek:* Jákó János, Nagy Endre és

Pastinszky István, az orvostudomány doktora; *bírálóbizottság:* Petrányi Gyula, az MTA r. tagja, Csaba Béla, Szeri Ilona és Varga László, az orvostudomány doktora, Lázár György, a biológiai tudomány doktora, Korossy Sándor és Rácz István, az orvostudomány kandidátusai.

SIMON ISTVÁN (Budapest, 1947. MTA SZBK Enzimológiai Intézete) a biológiai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* A fehérje térszerkezetek kialakulásának és stabilitásának egységes modellje; *opponensek:* Damjanovich Sándor és Keszthelyi Lajos, az MTA lev. tagjai, Kálmán Alajos, a kémiai tudomány doktora; *bírálóbizottság:* Tarján Imre, az MTA r. tagja, Biró Endre, Koch Sándor, Rontó Györgyi és Somogyi Béla, a biológiai tudomány doktora, Kajtár Márton, a kémiai tudomány doktora.

SUSÁNSZKY JÁNOS (Békéscsaba, 1923. NME) a közgazdaságtudomány doktora. *Értekezésének címe:* A racionalizálás módszertana; *opponensek:* Boross Zoltán, Marosi Miklós és Orosz László, a közgazdaságtudomány doktora; *bírálóbizottság:* Csáki Csaba, az MTA lev. tagja, Benke István, Berend Iván és Horváth Iván, a közgazdaságtudomány doktora, Herczeg János, a közgazdaságtudomány kandidátusa.

SZÉKELY J. GÁBOR (Budapest, 1947. ELTE) a matematikai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Aritmetikai-algebrai valószínűségszámítás, dekompozíciók; *opponensek:* Csizsár Imre és Gyires Béla, a matematikai tudomány doktora, Krámlí András, a matematikai tudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Vincze István, Arató Mátyás, Fritz József és Szász Domokos, a matematikai tudomány doktora, Tusnády Gábor, a matematikai tudomány kandidátusa.

SZIRTES LÁSZLÓ (Budapest, 1930. MTA Izotóp Intézete) a kémiai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Az ioncsere folyamat vizsgálata szintetikus szervetlen ioncserélőkön; *opponensek:* Ineczdy János, Kiss István és Ördögh Mária, a kémiai tudomány doktora; *bírálóbizottság:* Nagy Lajos György, Brüher Ernő és Kőrös Endre, a kémiai tudomány doktora, Csóvári Mihály és Menczel György, a kémiai tudomány kandidátusai.

TOMKÓ JÓZSEF (Sárospatak, 1930. BME) a matematikai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Általános fázisterű fél-Markov folyamatok alkalmazásokkal; *opponensek:* Révész Pál, az MTA lev. tagja,

Gyires Béla és Szász Domokos, a matematikai tudomány doktorai; *bírálbizottság*: Tandori Károly, az MTA r. tagja, Arató Máttyás, Csörgő Sándor, Fritz József és Mogyoródi József, a matematikai tudomány doktorai, Benczur András és Tusnady Gábor, a matematikai tudomány kandidátusai.

D. TÓTH FERENC (Kisújszállás, 1940. DOTE) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe*: Retrovírus- és onkogén-specifikus immunológiai markerek vizsgálata emberi leukémiában és lymphomákban; *opponensek*: Földes István és Kelényi Gábor, az orvostudomány doktorai, Berencsi György, az orvostudomány kandidátusa; *bírálbizottság*: Gergely János, az MTA lev. tagja,

Béládi Ilona, Gráf Ferenc és Molnár Erzsébet, az orvostudomány doktorai, Barta Adorján, az állatorvostudomány doktora, Pintér Alán, az orvostudomány kandidátusa.

UDVARHELYI IVÁN (Budapest, 1939. ORFI) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe*: Csipőizületi vápa plasztikák endoprotézis beültetése során; *opponensek*: Barta Ottó és Forgón Mihály, az orvostudomány doktorai, Vizkelety Tibor, az orvostudomány kandidátusa; *bírálbizottság*: Halász Béla, az MTA r. tagja, Földes István, Horváth Ferenc és Salamon Antal, az orvostudomány doktorai, Bender György, Rigó János és Záborszky Zoltán, az orvostudomány kandidátusai.

Beérkezett könyvek

Hársing László: Korok és eszmények I. Akadémiai Kiadó, 1987. 171 o. Ára 35 Ft.

Irodalom és ideológia a 16—17. században. Szerkesztette *Varjas Béla*. (Memoria Saeculorum Hungariae) Akadémiai Kiadó, 1987. 438 o. Ára 115 Ft.

Kiefer Márta: Értékesítési csatornák és vállalati kapcsolatok a feldolgozó iparban. (Ipargazdasági értekezések 16.) Akadémiai Kiadó, 1987. 171 o. Ára 58 Ft.

Kolosi Tamás: Tagolt társadalom. Gondolat, 1987. 353 o. Ára 60 Ft.

Magyar reneszánsz udvari kultúra. Szerkesztette *R. Várkonyi Ágnes*. Gondolat, 1987. 413 o. Ára 95 Ft.

Maurice Reuchlin: A pszichológia története. Akadémiai Kiadó, 1987. 149 o. Ára 35 Ft.

Népdaltípusok 2. Szerkesztette *Olsvai Imre*. (A Magyar Népzene Tára VII.) Akadémiai Kiadó, 1987. 883 o. Ára 605 Ft.

Névai László: A szocialista polgári eljárás-jog elméleti alapkérdései. Akadémiai Kiadó, 1987. 349 o. Ára 99 Ft.

Régi Magyar Költők Tára XVII. század 12. kötet. Sajtó alá rendezte *Varga Imre*, Cs. Havas Ágnes és Stoll Béla. Akadémiai Kiadó, 1987. 837 o., 20 kép. Ára 210 Ft.

J. Soltész Katalin: Arany János verselese. (OPUS Irodalomelméleti Tanulmányok 9.) Akadémiai Kiadó, 1987. 346 o. Ára 58 Ft.

Studies in Clinical Psychodiagnostics and Psychotherapy. Szerkesztette *Kardos, L.* Akadémiai Kiadó, 1987. 191 o., 11 ábra, 21 táblázat. Ára 130 Ft.

Szakács Ferenc: Intelligenciadeficit típusok. Akadémiai Kiadó, 1987. 180 o. Ára 76 Ft.

Szentiványi, -Iván: Finanzrechtliche Verantwortung in der Wirtschaft. Akadémiai Kiadó, 1987. 286 o. Ára 330 Ft.

Szilágyi Ferenc: Kőrösi Csoma Sándor élete nyomában. Gondolat, 1987. 284 o. Ára 55 Ft.

Szondi Lipót: Káin, a törvényszegő; Mózes, a törvényalkotó. Gondolat, 1987. 424 o. Ára 75 Ft.

Tazner-Tóth Ernő: A fiatal Vörösmarty barátainak levelezéséből. Magyar Tudományos Akadémia Könyvtára, 1987. 183 o. Ára 60 Ft.

Béládi Miklós—Pomogáts Béla—Rónay László:

A nyugati magyar irodalom 1945 után

„Az irodalmi nemzet országok határait államhatároknak elismeri. A maga dolgaiban nem tulajdonít nekik jelentőséget (...). Az együvé tartozókat az államhatárok egymástól elválaszthatják. Egymástól el nem idegeníthetik.” Ez a néhány sor egy olyan publicisztikai írásból való, mely az Új Látóhatár című folyóiratban látott napvilágot 1974-ben, Münchenben. Írója Szabó Zoltán: 1949-ig a magyar szociográfiai mozgalom Baumgarten-díjas írója, a felszabadulás után a MADISZ elnöke, lapszerkesztő, majd a párizsi magyar követség kultúrattaséja; 1949-től emigráns, aki azonban történetesen ebben az időszakban is élénk — ráadásul: nem is ellenséges — figyelemmel kísérte az óhaza, s ezen belül is az irodalom életének alakulását, aki — az idegen nyelvi környezetben — egyik propagátora lett a magyar irodalom jelentős alkotóinak, és aki gondolatait továbbra is magyar nyelven írta le, és adta ki az ott rendelkezésére álló magyar nyelvű sajtóban, kiadóknál. És aki éppen ezért jogosan tekintette magát a magyar — anyanyelvi — közösséggel „együvé tartozónak”, a — magyar „irodalmi nemzet” államhatárokkal ugyan „elválasztott”, de „el nem idegenített” tagjának: a magyar irodalom részének; hiszen — ahogy a bevezetőben idézett gondolatainak összefoglalásaként fogalmazta —: „ami magyarul irodalom: egy irodalom marad”.

Ez utóbbi mondat mintegy a mottója lehetne a Béládi—Pomogáts—Rónay szerzőhármas munkájának. Ez az írás, mely először tekinti át önálló kötetbe foglalva az 1945 utáni nyugati magyar irodalmat, egy hosszú folyamat legújabb állomása. Ez a folyamat a tőlünk nyugatra (vagy éppenséggel északra vagy délre vagy a tengertőlra) — mindenestre, és a fogalomhasználat ezért inkább politikai és nem földrajzi, s ezért is okoz (vagy okozott) annyi problémát a közgondolkodástól az irodalomtörténetírást — más társadalmi berendezkedésű országok életterébe került magyar írók kategorikus elutasításától vezetett a szabózoltáni gondolat elfoga-

dásáig. Hiszen ha ez az irodalom — mint képviselőjében például az idézett Szabó Zoltán — jogosan tekinti magát a magyar irodalom részének, akkor a magyar irodalomtörténet miért ne tekintené részének ezt az irodalmat, ezeket az írókat? Hogyan tagadhatná le — még ha történtek is rá kísérletek — például éppen Szabó Zoltánt? Hogyan tagadhatná le az 1937-ben írott A tardi helyzet, vagy az egy évre rá megjelent Cifra nyomorúság című munkát, melyeket annak idején irodalmi díjjal jutalmazott? (Szerencsére ma már nem is akarja letagadni: a nyugati magyar irodalmat tárgyaló kötetrel csaknem egyidőben jelentette meg a két fentemlíttett alapvető, s mára már nehezen hozzáférhetővé vált könyv hasonkiadását közösen az Akadémiai, a Kossuth és a Magvető Kiadó.) És vajon miért tagadná meg a mai magyar — akár politikai, akár köznap — tudat azt a Szabó Zoltánt, aki annak idején egy olyan koncepció per miatt szakított Magyarországot politikai vezetésével, melyet azóta már idehaza is régen megbélyegzett a történetírás, elítél az egész társadalom, s az ország vezetése azóta önkritikusan szakított az akkori vezetés hibáival? És miért tagadná meg a mai irodalomtörténetírás mindazokat, akik bár — Szabó Zoltánhoz hasonlóan, különböző megfontolások miatt, nemegyszer nyilván nagyon is fájdalmas érzésekkel — szakítottak ezzel az országgal, de idegen környezetbe kerülve, az ottani életbe beilleszkedve, idegen nyelvű közösségbe ágyazódva is megtartották magyarságukat? Vagy miért tagadná meg azokat a legfiatalabbakat, akik — az ország történetének egy válságos pillanatában — szinte gyerekkéjjel, néha talán nem is saját elhatározásukból, hanem szüleik döntése következtében kerültek távol anyanyelvi közösségüktől, s ott, egy sokkal nehezebb alkotói helyzetbe kerülve váltak mégis magyar írókká-költőkké? Az ő munkásságuk is része kell legyen az egységes magyar irodalomnak.

E felismerés nyomán indult meg az a „közeledési folyamat”, melynek során ennek az irodalomnak — igaz: még mindig

csak elenyésző része, de — egyes művei a magyarországi olvasó számára is elérhető közelségbe kerültek. Egyre gyakrabban hallottunk hírt erről az irodalomról, majd egyre többet ismerhettünk meg ebből az irodalomból. Hogy néhány kötetet is idézzünk itt, említsük talán a „két véglelet”: a talán legjelentősebb nyugati magyar író, Cs. Szabó László esszéit, majd novelláit tartalmazó köteteket, és a legfiatalabb költőnemzedék két tagjának, a Svédországban alkotó Thinsz Géának és a Hollandiában élő Dedinszky Erikának idehaza kiadott versesköteteit; vagy az ez idáig megjelent legjelentősebb antológiát, a Vándoréneket, melyben — Béládi Miklós szerkesztésében — harmincegy nyugateurópai és tengerentúli magyar költő mutatkozhatott be Cs. Szabótól Dedinszkyig, Tűz Tamástól a párizsi Magyar Műhely vizuális költői kísérleteket folytató alkotócsoportjának tagjaiig. (És hogy a nyomtatott irodalom után a mai magyar színházi életben is megtörtént az „áttörés”, hogy a hazai színjátszás is „felvállalja” már ezt az irodalmat, azt Határ Győző darabjának a nyíregyházi színházban tartott ősbemutatója jelzi.)

1982-ben pedig megjelent az addigi legteljesebb kritikai összefoglalás a nyugati magyar irodalomról: az Akadémiai Kiadó A magyar irodalom története 1945—1975-ig című sorozatának negyedik kötetében, mely a határokon túli magyar irodalmakat ismerteti, ugyancsak a Béládi—Pomogáts—Rónay szerzőhármas mutatta be a magyar irodalomnak ezt a területét. Ez a fejezet akkor „Vázlat” alcím-megjelöléssel került be abba a kötetbe, jelezve, hogy a szerzők még nem tekintették lezártak munkájukat. Most tehát ez a négy év elteltével megjelent önálló kötet tekinthető — legalábbis egyelőre — a „végleges” változatnak. Érdemes megvizsgálni, hogy miben különbözik, mennyiben több ez a mostani kötet az akkori „vázlat”-nál.

Az időközben eltelt évtizedek sajnálatos, kényszerű változtatásokat tettek szükségessé a szövegben: a nyugati magyar irodalom néhány jelentős képviselőjéről az új kötetben már csak múltidőben beszélhetnek a szerzők; így például éppen Szabó Zoltánról, vagy a vele egy évben, 1984-ben elhunyt Cs. Szabó Lászlóról.

Az egyéb változtatások mindenekelőtt a kötet anyagának, az egyes korosztályoknak, irányzatoknak, csoportosulásoknak a felosztását érintik. A szerzők egyfajta „finomítást” végeztek a „vázlat” anyagának tagolásán; az ott két nagy csoportba, nemzedékebe sorolt alkotókat ebben a műben — az emigráció három nagy hullámához kötve — három nemzedékre,

eszméi-irodalmi áramlatba osztják: a konzervatív és a nyugatos irodalom hagyományait folytatók csoportjára, a nyugatosoktól az avantgárdig terjedő irányzatok képviselőit egyesítő középnemzedékre, és az avantgárd jegyében indult legfiatalabb generációra. A korábbi munkához képest a legnagyobb szemléletbeli változás ez utóbbi csoport jelentősebb súlyú bemutatásában van: az eltelt négy év alatt a fiatal, kísérletező művészek egyértelműen polgárjogot nyertek az irodalomtörténet-írásban. A kötet anyaga ennek megfelelően jelentősen „megfiatalodott”, így éppen azok munkásságát hozva közelebb a hazai olvasóközönséghez, akikről az mindeddig talán a legkevesebb információt kapta.

De bővült a másik két generációhoz sorolt nevek listája is. Ha csak a mennyiségi változást nézzük: a „vázlat” 115 nevet tartalmazó anyagával szemben ebben a „bővített kiadásban” már csaknem 200 szerző munkásságának hosszabb-rövidebb bemutatása szerepel; a korábbi anyagból kiemelt hat hosszabb alkotói életrajzzal szemben most tíz alapos, a teljes életmű, s ezen belül egyes művek részletes elemzésére is kiterjedő pályaképét kap kézhez az olvasó. A tíz portrén belül pedig megintcsak jelentősebb lett a fiatalabbak, a második-harmadik generáció tagjait bemutató írásoknak az aránya. És ha már a „mennyiségi mutatóknál” tartunk: a kötetnek ezt az inkább lexikonszerű, neveket-műveket-adatokat soroló második — s terjedelmesebb — részét ötvennyolc írótköltőt, nyolc intézményt (kiadókat, folyóiratokat, irodalmi köröket), négy antológiát és számos, a nyugati magyar irodalom egészét, vagy egyes területét általánosan bemutató, elemző írások nagyon alapos bibliográfiája egészíti ki, nemcsak a magyarországi, de a külföldi kiadványok sorából is szemlézve, ezáltal hatalmas forrásanyagot nyújtva az érdeklődő olvasók, és a további kutatásokra vállalkozó irodalomárok számára.

Mert hiszen feldolgozásra váró anyag e valóban úttörő kötet megjelenése után is maradt még bőven. A szerzőhármas a kötet első részében igyekszik teljes, átfogó képet adni a nyugati magyar irodalom mennyiségileg is hatalmas anyagáról. Persze, hogy ez az óriási anyag minőségileg milyen ezes skálán helyezkedik el a Hawaii-szigeteken — a mai napig is! — megjelenő „Táncsicsmagyar Igazságarcosok Lapja”-tól például a „tisztá művészet” eszméjét hirdető „irodalmi, művészeti és kritikai” folyóiratig, a párizsi Magyar Műhelyig, az más kérdés. Nyilvánvaló, hogy ezeket a kiadványokat nem lehet egy szinten említeni, ugyanúgy, mint

ahogy éles kritikai különbséget kell tenni a nyugaton élő alkotók, gondolkodók szellemi-ideológiai munkássága között is. Hiszen ez a szellemiség is sokszor nagyon végtelen eszmék formájában öltött testet az évek során: az 1953-ban Magyar László megfogalmazta gondolatától — mely szerint „a magyar emigráns irodalom ma már egyet jelent a magyar irodalommal” — annak az 1966-ban Párizsban megjelent programcikknek a felismeréséig, miszerint „a magyar szellemi élet otthona — Magyarország”; a Sztinyai Zoltán által megfogalmazott hontalanságérzéstől („Sírkertben bolyongok... Ez a temető bennem van, és nem a valóságban... magam sem vagyok már valóság. Gyökereimtől elszakító forgószél ragad, hemperget idegen talajon... aztán betemet, átad az enyészetnek, idegen rögök alatt... Itt én nem vagyok én, csupán igazi énem látszata. Talaját vesztett hontalan magyar.”) az anyanyelv megtartó erejének szeretetteli vállalásáig, amit Márai Sándor így fogalmazott meg: „Az 'ország', a 'nép' még nem 'haza'. A tényekből — az országból, a népből — akkor lesz csak 'haza', ha az anyanyelv neveket ad a tényeknek! Nincs más haza, csak az anyanyelv!”.

Ennek az „anyanyelv-hazának” a kötetben tárgyalt, említett valamennyi nyugati magyar szerző a tagja. Persze — mint bármely hazának — ki jobb, ki rosszabb, ki hübb, ki hütlenebb, ki elfogadóbb, ki elutasítóbb polgára. A kötet három szerzőjének irodalomcentrikus lojalitását jelzi, hogy — a teljes körű tájékoz-

tatás szándékával — olyan kiadványsorozatot is ismertetnek, amelynek „irányvonalát a határozott antikommunizmus szabja meg” (de amely „számos tanulmányában a magyar nemzetiségek helyzetével, kultúrájával foglalkozik”), vagy nem hallgatnak el olyan jelentős — szépirodalmat is közlő — folyóiratot, amely (bár „nem folytat szellemi és politikai hadjáratot Magyarország ellen”, de) „nem ért egyet Magyarország politikai berendezkedésével s a szocialista társadalom alapvető célkitűzéseivel, módszereivel”.

A másik oldalon viszont az olvasó megtudhatja a kötetből, hogy milyen sok nyugaton élő magyar fordítja sajátos, egyéni — a más nyelvterületre került alkotó — helyzetét arra, hogy a mai magyarországi irodalom propagátora (fordítója, tanulmányírója, antológiaszerkesztője) legyen, ezzel is segítve, szolgálva — anyanyelvi — közösségének megmutatkozását a nagyvilág számára.

Mindenképpen fontos, hiánypótló kötetet kapott kézhez a nagyközönség a Béládi—Pomogáts—Rónay szerzőhármasság munkájával. Olyan művet, mely fontos tájékoztatója, kézikönyve lehet a teljes magyar nyelvű irodalom, kultúra iránt érdeklődő olvasónak éppúgy, mint azoknak az irodalomkutatóknak, akik majd — remélhetőleg — folytatni fogják azt a hatalmas munkát, melynek ez a kötet — szerzői szerint is — „csak egyik kezdeti állomása”. (*Gondolat, 1986. 328.*)

Martos Gábor

Agyelmélet és apológia*

A szerző könyvének bevezetőjében azt ígéri olvasójának, hogy a neurofiziológiai és a pszichés jelenségek egymáshoz való viszonyának kérdését mint az anyag és a tudat viszonyának egyik tudományelméleti változatát kíséri meg tisztázni a pszichológia és a filozófia határterületeinek elkülönítése után. Ezt olvasva, valamint a könyv ígéretes címének láttán az olvasó joggal várhat olyan elméleti összefoglalást, amely segít annak tisztázásában, hogy az egyes tudat-, illetve agyelméletek milyen filozófiai és pszichológiai implikációkkal rendelkeznek, milyen nagyobb elméleti keretben értelmezhetők és összegezhethetők a tudatelméletek a kortárs tuda-

mányban. Nézetem szerint az ilyen jellegű olvasói elvárásoknak e mű nem tesz eleget.

Előrebocsátom: nincs, nem is lehet kifogásom az ellen, ha valaki egy monista világ- és emberkép háttérén felépített, megalkotott agyelmélet híve. Farkas László könyvével kapcsolatos észrevételeimet ezen elvi állásponton túlmenően kívánom megfogalmazni.

Néhány szóban a könyv szerkezetéről. Két fő szerkezeti egységre tagolódik a könyv. A strukturalizmus és a pszichológia viszonyával foglalkozó első rész fejezetei a strukturalizmus vázlatos történetével; a gestaltelmélet strukturalista rendszerével és Piaget-nak a struktúra gestaltista

* Farkas László: Agyelmélet és filozófia. A magasabb rendű idegműködés fogalmának filozófiai elemzése.

elképzelésével szembeni kritikájával foglalkozik. Az első fő részben foglalkozik még a szerző a strukturalizmus filozófiai eredetével, továbbá Merleau–Ponty egzisztencialista fenomenológiájával. Az utolsó fejezetben következik a piaget-i számfogalom, majd a marxizmus ugyancsak piaget-i értelmezésének elemzése. A második fő rész a reflexfogalom történetét vizsgálja, majd ismertet néhány, a magasabb rendű idegműködéssel kapcsolatos vitát, hogy végül megkísérelje annak bizonyítását, miszerint a modern tudományos eredmények (kibernetika, neurokibernetika, információelmélet) értelmezései hozzájárulhatnak a pavlovizmus pozíciójának megerősítéséhez. A szerző hangsúlyozott és visszatérő mondanivalója a következő.

Egyrészt: Piaget-nál fellelhető az a téves idealista álláspont, amely az idegrendszeri fiziológiai folyamatok és a pszichés működések lényegi összefüggés nélküli párhuzamosságát vallja. Az anyagi és szellemi létminőség egymásból nem eredő, paralel léte lehetővé teszi a pszichés tevékenységeknek az oksági meghatározottságba be nem ágyazott formában történő értelmezését. Ez az implikációs szabadság szöveg ellentétben áll azzal a pavlovi tézissel, miszerint a pszichikum létének meghatározói ismeret- és lételméleti értelemben is anyagiak. Az anyagi és az anatómiai elemek értékének a funkció javára történő lefokozása megbocsáthatatlan lépés a funkcionalizmus és a strukturalizmus részéről.

Másrészt: a behaviorista, lineáris oksági összefüggésekre épülő irányzatok a pszichikumot nem az objektív valóság visszatükrözéseként értelmezik, hanem a szervezet fiziológiai működéseiből származtatják leegyszerűsítő módon, így — ugyancsak ellentétben a pavlovi elmélettel — nem képesek a pszichikumot mint szabályozó tényezőt értelmezni. Harmadrészt: a könyv talán leginkább hangsúlyos mondanivalója és állítása: „A pavlovi teljesítmény is igazolja azt a tényt, hogy ha a tudományt nem fertőzik mesterségesen hamis ideologikus eszmékkel, magazúli a materializmust és a dialektikát” (328. o.).

A könyv olvasójának az a benyomása, hogy a szerző egy tudományos és nem utolsósorban ideológiai miszió méltóságával próbál rendet teremteni a tudomány eddigi zagyva ziláltságában. A Platón által elkövetett első ballépést („az eszmét kiszakította a reális valóságból”) sorozatos tévedések követték, így áltudományos megoldások sorozatává fajult a tudománytörténet. E ziláltság megszüntetésének a megoldás felmutatásának szándéka vezérli

a szerzőt könyvének megírásában. A stílus, az argumentálás módja e szándékhoz van igazítva. A szerző a vizsgált elméleteket, megközelítéseket olyan szempontból teszi mérlegre, hogy azok mely értelemben egyeztethetők (ha egyáltalán egyeztethetők) a marxi és lenini tükrözésmélettel összhangban levő pavlovizmussal, majd a vizsgált konstrukció ezek után nem használható részét, összefüggéseit elutasítja. A pszichiáter és pszichológus Sigmund Freud például — véleménye szerint — nem egy pályatársával „a természettudományi materializmustól 'halad' az irracionális, a 'modern' dekadens mítoszalkotás útvesztőin át a politikai reakció, szovjetellenesség ingoványa felé”.

Egy ide kívánczó megjegyzés. Jóllehet nincs közvetlen elvi jelentősége és nem használható fel véleményem szerint tudományos vitában egy kutatóval szemben az, hogy miként vélekedik a Szovjetunióról, Farkas László több ízben hivatkozik ilyen jellegű megnyilatkozásokra. A 84. oldalon elmarasztalja Piaget-t, amiért pozitív képet rajzol 1965-ben közzétett egyik művében „a nyíltan reakciós Jaspers-ről”, aki „nem szegénylős, nyílt sisakkal rohamozza a munkásság forradalmi pártját, a kommunizmust, a Szovjetuniót” (84. o.).

Farkas László éles kirohanásokkal támadja az életfilozófiákat és a pszichoanalízist is. Siegmund [sic!] Freud munkamódszere „önmagában is kétséget, aggodalmat és gyanút ébreszt” a szerzőben és szubjektív idealista, tudománytalan személyiséghipotézisnek ítéli meg. Ilyen sommás megítélések találhatók a könyvben a mélylélektan kapcsolataiban: „Az életfilozófia és az életfilozófiai töltésű 'mélylélektan' általában nem tudatos, de objektíve ideológiai diverzió, a fellazítás jól álcázott, virulens eszköze.” Egyébként a tudattalan (nem tudatos) folyamatok létét a szerző pusztán a szervezet fiziológiai folyamatainak észlelése értelmében ismeri el. Úgy érzem nem szükséges további citátumokkal érzékeltetni a szerző stílusát és hangnemet, hogy észrevegyük: kettős értelemben is anakronizmus Farkas László műve. Mindenekelőtt azért, mert századunk első harmadának szaktudományos eredményeit igyekszik magyarázó értékűnek tekinteni századunk végén, amikor a szaktudományt lényegesen más dimenzióban felmerülő kérdések és problémák foglalkoztatják. Anakronizmus továbbá azért, mert a mondanivalón túl a stílust is az ideológiai autoritarianizmus sajátos és jellemző stílusjegyei színezik. A tudomány művelésének demokratikus előítéletek nélküli gyakorlata ma már alapvető követelmény.

A tudat problémájának értelmezésekor a filozófiai, fiziológiai és pszichológiai szempontú megközelítések, kutatások eredményeinek igényes szintézisére van szükségünk. Mindhárom tudomány és a csatlakozó rész tudományok (neurofiziológia, biokémia, farmakológia, hisztológia, neurobiológia) olyan fejlődésének vagyunk tanúi az elmúlt évtizedekben, amely — a specifikációs törekvések következtében — nehéz feladattá teszi a szintézis létrehozását. Ebben a helyzetben nem engedhető meg, hogy a fél évszázaddal előbbi megoldások mai alkalmazhatóságának esélyeit tekintsük mértéknek, ami nem jelenti, hogy e régi megoldásoknak nincs többé helyük a tudomány történetében. A könyv befejező részéből különben úgy tűnik, a szerző maga is észrevette már a változást.

Szentágotthai János egy néhány évvel ezelőtti cikkében (Valóság, 1982, 25 (9), 1–9) a következőket írja: „A reflextan nagyon sokáig képes volt, főleg Pavlov zseniális kutatásai nyomán, tudományosan magyarázni még a magasabb rendű idegtevékenységet is. De akár akarjuk, akár

nem, az idegtudományok fejlődése, főleg az információelmélet és az önorganizáló termodinamikai rendszerek ismeretének kialakulása, számos dolog radikális újragondolására késztet bennünket.”

Szentágotthai agymodelljében az önorganizációs képesség alkalmazásával oldja meg azt az igen komoly problémát, melyet a tudatnak a neurofiziológiai működések szintjére gyakorolt hatása jelent, és ami a legtöbb tudatelmélet esetében a legkényesebb kérdések egyike. Az önorganizációs képességekkel rendelkező neuronháló információk apparátusa révén aktívan avatkozhat bele a neuronhálózat működési mintáiba. Így materialista és monista világképünk sérelmére elkövetett legkisebb erőszak nélkül oldható meg e probléma. A neurofiziológiai és a pszichés működések viszonyának ilyen értelmezése a materialista világkép sérelme nélkül oldja meg a problémát, tehát Farkas eredeti szándékai szerint. (*Akadémiai Kiadó, 1986. 341.*)

Kapás István

Törő Károly:

Az orvosi jogviszony

A század második felének egyik legvitatottabb területe világszerte az orvos és beteg jogviszonya. A viták magja viszonylag egyszerű, a kapcsolatrendszerben felfedezhető ugyanis a kor egyik alapproblémája, az Égyén és a Szervezet konfliktushelyzete. Az alapképlet azért is iskolapéllda, mert az egészségügyi szervezetrendszer feladata alapvetően *egyéni, speciális szükségletkielégítés*. Tehát az a kiindulás, hogy az Ember a kiszolgált, s a Szervezetrendszer a kiszolgáló, mivel túlnyomórészt az egyén hivatott dönteni az életet és egészséget illető kérdésekben. Csakhogy az is kiderült: egy létrejött Szervezet nem nyugszik bele, ilyen „kiszolgált”, karitatív szerepkörbe; eluralkatják üzleti szempontok a tevékenységét, netán Hatósággá kíván válni minél szélesebb körben. Nos, ez az alapképlet az orvosi szolgáltatásban jelentkezik a fejlett tőkés és a szocialista országokban is, csak míg az előbbieken a legnagyobb közéleti és tudományos nyilvánosság mellett tárgyalták a sűrűn előforduló nagy problémákat, addig nálunk jótékony — vagy ártó? — csend vette körül az egészségügyet. Ezen nem változtatott az sem, hogy egyes

területeken — ilyen a halapénz és az euthanázia kérdésköre — gyakran adáz erővel törtek elő az indulatok, e mellett azonban az orvosi működés *egésze*, a *nagy kérdések* továbbra is rejtve maradtak. Egészen a legutóbbi időkig.

A közelmúlt orvosperinek és némely gyógyszer kálváriájának nyilvánosságra kerülése, rádöbbenették a közvéleményt, hogy a *nagy orvosi jogi problémák* sem torpanhatnak meg nyugati határainknál. Törő Károly ennek hatására — tudomásom szerint a szocialista országokban elsőnek — az orvosi jogviszony *egészével*, a polgári jogot érintő minden *nagy kérdésével* kíván foglalkozni.

Ha a könyvben olyan alapgondolatot keresünk, mely végighúzódik az egész művön, azt az orvos és beteg közti *bizalomban, emberi tényezőkben* s a két fél közti *egyenjogú, polgári jogi kapcsolatban* jelölhetjük meg. Sajnos ezen alapjellemzők korántsem természeteseek napjainkban. Az orvosi tevékenység világszerte specializálódott, s a technika sokszor átvette a személyével is ható orvos szerepét. A klasszikus alapelvekről mégsem szabad lemondanunk, sugárzódik e műből: az „ember

az orvosi jogviszony alanya, jogosítottja, és nem csupán az orvosi működés egyszerű tárgya, nem lehet az egészségügyi szélesebb körű célkitűzések pusztá eszköze. Nem lehet a beteget bármiféle üdvös célkitűzés megvalósításához egyszerű kísérleti alanyként felhasználni. Nem lehet a gyógykezelést a társadalom egészségügy, a társadalom ellenőrzés eszközeként felhasználni". (125–126. o.) Súlyos, és teljes egyetértéssel találkozó gondolatai ezek a szerzőnek, s alapvetően kifejezik e mű alap gondolatát: miért létkérdés, hogy orvosi jogviszonyról beszéljünk, mely a *polgári jogba* tartozik, s *nem* alá-fölérendeltségi elemeket tartalmazó *államigazgatási* kapcsolatról. A mű értékét, életszerűségét növeli, hogy szerzője a Legfelsőbb Bíróság bírója, aki korábban maga is tárgyalta az úgynevezett „orvosi műhibás” pereket.

A könyv jellegében *kétskú*; egyrészt *problémafeltáró és megoldó, kritikus hangvételű*, másrészt a hatályos joganyag *kommentátora*. Az olvasó, a szakember feltétlenül az első jellemzőt tartja értékeesebbnek, s így a kritikus is erre koncentrál. (Bár nem lehet vitatni a hazánkban uralkodó teljes orvosi jogi tájékozatlanság viszonyai között a kommentátori feladatvállalás szükségességét sem!) A mű kiemelkedő része a II. és a III. fejezet, ahol alapvetően az *orvosi szolgáltatásról* és a *különös orvosi jogviszonyokról* ír a szerző.

Teljesen egyet lehet érteni Törő Károlylyal, az „élethez és halálhoz” való jog kérdéskörében. Napjainkra az *euthánázia* fogalma jogilag megfoghatatlanná, kezelhetlenné vált. Többértelműsége miatt az euthánázia szót — helyesen — mellőzi, s öt kérdéses csoportban azt tárgyalja, mit tehet az orvos és a beteg „az élet és halál mezsgyéjén”. Igaza van, mikor állítja, hogy a fogalom többértelműsége miatt folytatható nyílt vagy burkolt euthánázia-propaganda szerte a világban. Hozzátehetjük: e propaganda csak a felszínen humanisztikus, alapvetően *hasznossági motívumok* vezérlik, melyek ütköznek a gyógyíthatatlan beteg vagy a haldokló emberi, természetes halálhoz való jogával. Ezért áll a szerzővel együtt hazai jogász közvéleményünk túlnyomó többsége szemben a legalizálással, ami nem zárja ki a vitát a gyakorlat által feladott kérdésekben.

Az *orvosi szolgáltatás* című fejezetben vitathatóak a szerzőnek az orvos „személyes eljárási kötelezettségeiről” írt gondolatai. Ő ezt a kötelezettséget abban látja, hogy „pontosan meg van határozva, hogy melyik beteg melyik orvos ellátási körébe tartozik. A kórházban is minden betegnek van kijelölt kezelőorvosa”. Természetesen érthető a logikai törekvés, ugyanis a jog-

viszonyhoz szükséges *bizalom* — mely a szerző által javasolt megbízási szerződés alapja — nélkülözhetetlen feltétele a megbízott személyes eljárása. Csak éppen abban lehet kételkedni, hogy a „meghatározott” vagy „kijelölt” orvosban a betegnek feltétlenül bizalma van, különösen akkor, ha ez a „kijelölés” az egészségügyi intézmény részéről bármikor megváltoztatható. A személyes eljáráshoz szervesen kellene kapcsolódnia a *partner-választás szabadságának*. (Például úgy, mint a tipikusan tekinthető ügyvédi megbízás esetén, ahol az ügyfél az ország bármely ügyvédjéhez fordulhat, de az ügyvéd is indokolás nélkül elutasíthatja a megbízót, ehhez az ügyvédi munkaközösség a jogi keret.) Ilyen megoldás azonban a modern, szakosodott egészségügyi rendszer keretében nagyon nehezen lenne megoldható, ezért kétséges, hogy *megbízás-e* egyáltalán az orvos és beteg jogviszonya.

Igen érdekesek a *kockázat és az orvosi tevékenység* részben felvetett gondolatok. Különösen megjegyzendő, hogy a „beteg kockázatvállalását csak akkor lehet érvényesnek tekinteni, ha megfelelő tájékoztatást kapott... A tájékoztatásnak mindenre ki kell terjednie.”

Külön fejezetet szentel a *beteget terhelő kötelezettségeknek*. Az elmúlt évtizedekben olyan hamis kép alakult ki az egészségügyről, mintha az „ajándékozás, a hatalom által a népek nyújtott alamizsna lenne” (219. o.). Valójában erről szó sincs! „Az állam minden bevétele állampolgárainak munkájából ered”, s így az orvosi szolgáltatás *sem ellenérték nélküli*, hanem *társadalmisított teherviselést* jelent. A beteget együttműködési kötelezettség terheli, s jogait rendeltetésszerűen kell gyakorolnia — helyes erre külön is figyelmeztetni, hiszen polgári jogviszonyban mindkét felet jogok és kötelezettségek terhelik. E fejezetben esik szó *hálapénzről* is, s bár a szerző véleménye szélsőséges, vitatható, nagy erénye, hogy nem ezt a kérdést tekinti centrális problémának az orvosi jogviszonyban.

A *különös orvosi jogviszonyfajták* fejezetében, Törő Károly nagyobbrészt az utóbbi 20 év orvosi fejlődéseként tömegesen keletkezett, s éles vitákat, konfliktushelyzeteket okozó területeket tárgyalja. (Pl. szerv- és szövetátültetés, abortusz, pszichiátria stb.). A szerző nézőpontja itt *konzervatív*-nak nevezhető, de a konzervativizmus jó hagyományaival! Világosan látja az újdonságokhoz kapcsolódó veszélyeket, ugyanis a legtöbb esetben a pozitív hatás együttjár a személy integritásába való beavatkozással, s a visszaélések lehetőségével. Alapállása: nem adhatunk fel évezredek alatt kikris-

tályosodott, és elfogadott jogi alaptételeket — talán múlt — orvosi divatirányzatok kedvéért. Erősségei e fejezetnek az *abortuszról*, az *elmebetegekről*, az *alkoholistákról* írt részek. Kritikusan és megalapozottan elemzi itt a szerző a hatályos egészségügyi joganyag súlyos fogyatékosságait. E területekkel ilyen mélységben és ilyen alapos kritikával még nem foglalkoztak a magyar jogirodalomban. „Ez a rendelkezés aggályosnak látszik” — visszatérő szóhasználat a szerzőnek, s hozzátehetjük, nagyon finoman fogalmaz! Hiszen ilyen figyelemfelhívás után mindig olyan jogi helyzetelemzése következik, amely feltárja, hogy az adott szabályozás állampolgárok nagy tömegének alapvető jogát sérti! Hadd idézzük a hipofízis ügy fájdalmas aktualitásként csak egyetlen gondolatát a holttest jogi sorsával kapcsolatban. „Az eltemettetésre jogosult dönt a végtisztesség megadásának a kérdésében és e körbe tartozik a holttest jogi sorsa is” (255. o.). (A jogtudósok és a jogtudomány helyzetét illusztrálja, hogy gondolatait (s másokét is!) a legújabb jogszabályok is teljesen figyelmen kívül hagyják — többek közt e körben is!)

Igen értékes fejezete a műnek az orvosi működésért való polgári jogi felelősséget tárgyaló rész, mely nagyszámú, a tárgykörbe tartozó *bírói ítéletet* dolgoz fel. Más kérdés, hogy a problémakör nagysága túlzott tömörítésre csábította, kényszerítette a szerzőt; a 357—358. oldalon pl. 18 bírói ítéletet ismertet. Így olyan kép alakulhat ki az olvasóban, mintha ezek a perek

könnyen és egyszerűen eldönthetők lennének, holott ennek éppen az ellenkezője az igaz. A bőséges ítéletismertetés viszont kitűnő figyelemfelhívás arra, hogy az orvosi működéssel kapcsolatban *meghatározóbb és bőségesebb a polgári jogi perek problémaköre*, mint a vitákban felbukkanó súlyosabb, s ezért nagyobb publicitást kapó büntető ügyeké. Talán e tömörítés mégis szándékos volt, a szerző a gyakorlatban előforduló „horror” elemekkel sokkolni, felrázni akarta a közvéleményt. Nagy érdeme és elméleti újdonsága a fejezetnek, hogy először az irodalomban és gyakorlatban „*hibás orvosi teljesítésről*” beszél. E terminus technicusnak az elméleti és gyakorlati elfogadása erősítően a betegek perbeli helyzetét, tisztábbá tenné az elméleti képet.

Befejezésül a kiadóról, amely a könyv közrebocsátásával helyesen érzett rá a témakör aktualitására. Meg kell azonban jegyezni, hogy valószínűleg egy nagy üzleti lehetőséget hagytak ki. A könyv külseje ugyanis *riaszt*; olyan, mint egy ötvenes évekbeli német nyelvtankönyv, amely azt akarja sugallni, engem ne vegyetek meg! Nem árt figyelembe venni, hogy hasonló témakörű és színvonalú könyvek a Gyorsuló Idő sorozatban nagy példányszámban kelnek el, pusztán egy ízléses borító segítségével. De a külső hiányosságai nem csökkentik a „belső” értékét a könyvnek. (*Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, 1986. 447.*)

Jobbágyi Gábor

UTOHANG

További gondolatok a műszerközpontokról

Hozzászólás Berényi Dénes cikkéhez

A hazai kutatóhelyeken használható műszerek állapota, a műszerállomány javításának lehetősége a megszokott mechanizmusok működése keretében már egy jó ideje nem „természetes”. Különböző bizottságok és hivatali szervek keresték a továbblépés lehetőségét. Az utóbbi 2—3 évben magam is részt vettem ezek munkájában és így módom volt a műszerközpontok gondolata kialakulását, megismosodását figyelemmel kísérni.

Valamit az előzményekről. Az 1970-es évek végén a kutatási szféra fejlesztési, működési feltételeiben közvetlenül érzékelte az ország gazdasági helyzetében be-

következtet nehézségeket. Ezek akkor jelentkeztek, amikor a világ fejlett területein a kutatás infrastruktúrája „forradalmi” jelleggel kezdett megváltozni. Hihetetlen felbontású, ismétlődépeségű, komfortú műszerek, műszer-együttesek jelentek meg, az információ tárolására, szolgáltatására új technológiák alakultak ki, lehetővé vált az adatoknak közvetlenül a felhasználó asztalán történő megjelenítése, az adatfeldolgozás „automatizálódott” stb.

A kutatással szemben támasztott követelmények és az új lehetőségek következtében erőteljes igény jelentkezett a világ fejlődését közvetlenül figyelő K+F szféra

infrastrukturális ellátottságának javítására. Ennek egyik kiemelt szegmensére, a korszerű, hatékony kutatási műszerekre, technikákra irányuló szándékok, lehetőségek áttekintése után igen hamar nyilvánvalóvá vált, hogy egy általános, teljes körű „műszerállomány rekonstrukció” megvalósítására nincs mód, a megszokott támogatásformák keretében még az állomány szinten tartása sem valósulhat meg.

Ebben a fázisban, a korlátozott anyagi források kényszerítő hatása alatt merült fel a regionális, szakterületi műszerközpontok létrehozásának gondolata. Vitákban alakult ki az a koncepció, amely az intézmények meglévő és központi támogatásból beszerzett új eszközeire támaszkodó műszeres együttműködések, műszerközpontok létrehozásában látta az előbbre lépés lehetőségét. Természetesen senki sem gondolt arra, hogy a K+F szféra műszerállománya értékének 5%-ánál is kisebb összegű fejlesztéssel teljes érvényű megoldás lehetséges. Ugyanakkor bízunk abban, hogy a különböző intézmények között helyenként jelenleg is funkcionáló formális és informális mérési együttműködések állami támogatással segített kiterjesztéseként ezek a központok hasznos, pótolhatatlan szerepet tölthetnek be különösen a nagyműszeres technikák alkalmazásában.

Önálló intézmények létrehozása sem tartalmi, sem gazdasági okok miatt nem lehetett cél, és ezért e központokat alapvetően intézmények szabályozott, a helyi körülményekhez alkalmazkodó együttműködéseként képzeltük el. E gondolat következménye az is, hogy a műszerközpontok szakmai működési bázisai az együttműködő intézmények, az összes ebből adódó követelménnyel. Az OTKA pályázati — állami — támogatás, ezért alapvetően a létrehozást segíti, de az önfenntartó működtetés, az elhelyezés, a szakemberek, a tőkés anyag-alkatrész, a szervizek stb. biztosítása már általában nem átvállalható feladat. Ha ezeken a területeken megoldatlan

gondok jelentkeznek, az közvetlenül visszahat a létrejövő magas színvonalú mérési technikák használatára.

A műszerközpontok támogatására tervezett összeg abszolút értékben kis mértékben tér el az előkészítő munkák során körvonalazódott összegetől, azonban az elmúlt két év reálérték módosító hatása mindenki előtt ismert. A változás az adott lehetőségeket önmagában is csökkentette és érzésem szerint a működés lehetőségének minimuma körüli pályázat jóváhagyást tett csak lehetővé. Tehát, az egyik oldalon az igen nagy-összetételű, általában indokoltnak tekinthető igények, a másik oldalon a szűkös lehetőségek számos, már ma előre vetíthető gondot teremtetek. Azokon a helyeken, ahol a kritikus „műsértömeg” nem áll a kutatók rendelkezésére — beleértve a meglévő és az egyéb forrásokból beszerzett műszereket is —, avagy a parciális érdekek túl erősek, a problémák nehezen lesznek elkerülhetőek.

A magam részéről abban bízom, hogy az új lehetőség, a műszerközpontok létrejötte a valódi együttműködés kialakulását és továbbfejlődését jól segíti, és az elért eredmények az elképzelések realitását általában igazolni fogják, aminek a későbbiekben e központok további korszerűsítése, újabbak létrehozása természetes következménye lesz.

Végül egy praktikus gondolat. A műszerközpontok létrehozásakor nagy összegű, tartalmilag bizonyos mértékig összefüggő műszerberuházások megvalósítására kerül sor. Ilyen összegű beruházás minden gyártó, szállító számára „ínyesiklandozó” feladat. Célzerű lenne ezeket a beruházásokat lehetőség szerint koncentráltan, tenderszerű kiírást követően, kemény versenytárgyalás keretében, nem elaprózott műszermegrendeléseként megvalósítani. Az elérhető kereskedelmi és egyéb előnyökről nem szabad lemondanunk.

Fazekas Albert

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat főigazgatója

Műszaki szerkesztő: Sándor István

A kézirat a nyomdába érkezett: 1987. október 26. — Terjedelem: 8,75 (A/5 ív)

87.17075 Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat, Budapest. — Felelős vezető: Hazai György

87/1903

Содержание

Статьи

<i>Жигмонд Пал Пах</i> : Из истории идеи сохранения мира	905
<i>Янош Хайду</i> : Новые возможности рентгеноструктурных исследований	911
<i>Ласло Чаба</i> : Капиталовложение и инновация — опыт трех мероприятий по реформе	917
<i>Ержебет Гидай — Карой Лорант</i> : Отражение общественно-экономических процессов 1980-х годов сознания людей	929

Высказывания	939
Проблемы научной мастерской	947
Панорама	958
Из истории наук	967
Великие научно-исследовательские мастерские мира	974
Известия корпоративных органов Академии наук	982
Книжное обозрение	985

Contents

Studies

<i>P. Pach Zsigmond</i> : From the History of Peace-idea	905
<i>J. Hajdú</i> : New Possibilities in X-ray Structure Research	911
<i>L. Csaba</i> : Investment and Innovation — Experiences of Three Reforms	917
<i>E. Gidai—K. Lórint</i> : Reflection in the Consciousness of Social-economical Processes of the 1980's	929

Opinions	939
Problems of Scientific Workshop	947
Outlooking	958
From History of Science	967
Great Research Workshop of the World	974
News from Academic	982
Book Reviews	985

TARTALOMJEGYZÉK

Tanulmányok

<i>Pach Zsigmond Pál: A békeeszmé történetéből</i>	905
<i>Hajdú János: Új lehetőségek a röntgen-szerkezetkutatásban</i>	911
<i>Csaba László: Beruházás és innováció — három reform tapasztalatai</i>	917
<i>Gidai Erzsébet—Lóránt Károly: A nyolcvanas évek társadalmi-gazdasági folyamatainak tudati tükröződése</i>	929

Vélemények

<i>„Csodagyógyszerek” — egy gyógyszergyári vezető szemével (Varga Edű)</i>	939
<i>Teljesítmény és támogatás a kutatásban (Solymosi Frigyes)</i>	945

A tudományos műhely problémái

<i>Mosoniné Fried Judit: Tehetség, szorgalom, szerencse ... és a feltételek</i>	947
---	-----

Kitekintés

<i>Elektromágneses előfutárok a földrengés előrejelzésében (Ádám Antal, Bencze Pál, Verő József); Vita a szupravezetés elméleti alapjairól (Alpár László); A szupravezető anyagok technológiai problémái (Szentgyörgyi Zsuzsa); A matematikában csak a százszázalékos bizonyítás számít (Turán Tamás) (Összeállította: Szentgyörgyi Zsuzsa)</i>	958
---	-----

A tudomány történetéből

<i>Háromszáz éves Newton gravitációs törvénye (Varga Péter)</i>	967
---	-----

A világ nagy kutatóműhelyei

<i>Az oberwolfachi Matematikai Kutatóintézet (Fenyő István)</i>	974
---	-----

Testületi hírek

<i>A Tudományos Minősítő Bizottság hírei</i>	982
--	-----

Könyvszemle

<i>Béládi Miklós—Pomogáts Béla—Rónay László: A nyugati magyar irodalom 1945 után (Martos Gábor)</i>	985
<i>Farkas László: Agyelmélet és filozófia (Kapás István)</i>	987
<i>Törő Károly: Az orvosi jogviszony (Jobbágyi Gábor)</i>	989
<i>Beérkezett könyvek</i>	938, 984

Utóhang

<i>További gondolatok a műszerközpontokról. Hozzászólás Berényi Dénes cikkéhez (Fazekas Albert)</i>	991
---	-----

